

# Untersuchung zur akustischen Wirksamkeit von Geschwindigkeitsanzeigetafeln

Abschlussbericht



# Untersuchung zur akustischen Wirksamkeit von Geschwindigkeitsanzeigetafeln

Dipl.-Ing. Tobias Schönefeld

Dipl.-Ing. Marcus Schumann

SVU Dresden

Planungsbüro Dr. Ditmar Hunger

Büroinhaber: Dipl.-Ing. Tobias Schönefeld

Gottfried-Keller-Str. 24, 01157 Dresden

Fon: 0351-422 11 96,

Fax: 0351-422 11 98

Mail: [info@svu-dresden.de](mailto:info@svu-dresden.de)

Web: [www.svu-dresden.de](http://www.svu-dresden.de)

in Zusammenarbeit mit:

Dipl.-Ing. Dieter Friedemann

Dipl.-Ing. (FH) Bianca Schumacher

cdf Schallschutz

Inhaber: D. Friedemann

Alte Dresdner Straße 54

01108 Dresden

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>7</b>
1.1	Veranlassung und Zielstellung .....	7
1.2	Untersuchungsmethodik .....	7
1.3	Rahmenbedingung zur Auswahl der Erhebungsstandorte .....	9
<b>2</b>	<b>Untersuchungsergebnisse Tharandt .....</b>	<b>11</b>
2.1	Standortbeschreibung / Rahmenbedingungen .....	11
2.2	Verkehrsaufkommen .....	12
2.3	Geschwindigkeitsniveau .....	15
2.4	Akustische Bewertung Vorher-Nachher-Situation .....	24
<b>3</b>	<b>Untersuchungsergebnisse Moritzburg .....</b>	<b>28</b>
3.1	Standortbeschreibung / Rahmenbedingungen .....	28
3.2	Verkehrsaufkommen .....	29
3.3	Geschwindigkeitsniveau .....	32
3.4	Akustische Bewertung Vorher-Nachher-Situation .....	41
<b>4</b>	<b>Ergebnisse anderer Untersuchungen .....</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung / Fazit .....</b>	<b>46</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>47</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anzeigebeispiele Geschwindigkeitsanzeigetafel / Dialog-Display .....	7
Abbildung 2:	Schematische Versuchsanordnung .....	8
Abbildung 3:	Befestigung Geschwindigkeitsanzeigetafel .....	10
Abbildung 4:	Standortübersicht Tharandt .....	11
Abbildung 5:	Erhebungsstandort Tharandt – Pienner Str. (links: Hauptgerät, rechts: Zusatzgerät).....	11
Abbildung 6:	Tharandt – Ganglinie der Verkehrsaufkommen (gesamter Erhebungszeitraum) .....	12
Abbildung 7:	Tharandt – durchschnittliche Wochenganglinie im Vergleichszeitraum .....	13
Abbildung 8:	Tharandt – durchschnittliche Tagesganglinie (werktags) im Vergleichszeitraum .....	14
Abbildung 9:	Tharandt – wochenbezogene Verkehrsaufkommen (DTV <sub>Mo-So</sub> ) .....	15
Abbildung 10:	Tharandt – Ganglinie durchschnittliche Geschwindigkeit (gesamter Erhebungszeitraum).....	16
Abbildung 11:	Tharandt – wochenbezogene durchschnittliche Geschwindigkeit, stadteinwärts (Mo - So) .....	16
Abbildung 12:	Tharandt – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, stadteinwärts (Mo. – Fr.) .....	17
Abbildung 13:	Tharandt – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, stadtauswärts (Mo. – Fr.) .....	17
Abbildung 14:	Tharandt – Veränderung im Vergleich zum Vorher-Zustand (stadteinwärts) .....	19
Abbildung 15:	Tharandt – Veränderung im Vergleich zum Vorher-Zustand (stadtauswärts) .....	20
Abbildung 16:	Tharandt – Veränderung nach Verkehrsarten (stadteinwärts) .....	20
Abbildung 17:	Tharandt – Häufigkeitsverteilung Geschwindigkeit, Hauptgerät (stadteinwärts) .....	21
Abbildung 18:	Tharandt – Summenkurve Häufigkeitsverteilung bzw. V <sub>85</sub> , Hauptgerät (stadteinwärts).....	21
Abbildung 19:	Tharandt – Häufigkeitsverteilung Geschwindigkeit, Zusatzgerät (stadteinwärts) .....	22
Abbildung 20:	Tharandt – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, Zusatzgerät stadteinwärts .....	23
Abbildung 21:	Tharandt – Pegel-Zeit-Verlauf vom 17.10.2017 .....	24
Abbildung 22:	Tharandt – Schalldruckpegelmessung aller relevanten Messtage als Tagesgang.....	25
Abbildung 23:	Tharandt – Geschwindigkeitsverteilung mit und ohne Tafel, stadtein- und auswärts.....	26
Abbildung 24:	Standortübersicht Moritzburg OT Boxberg .....	28
Abbildung 25:	Erhebungsstandort Moritzburg – Großer Gallberg (links: Hauptgerät, rechts: Zusatzgerät) .....	28
Abbildung 26:	Moritzburg – Ganglinie der Verkehrsaufkommen (gesamter Erhebungszeitraum).....	30
Abbildung 27:	Moritzburg – durchschnittliche Wochenganglinie im Vergleichszeitraum .....	31
Abbildung 28:	Moritzburg – durchschnittliche Tagesganglinie (werktags) im Vergleichszeitraum .....	31
Abbildung 29:	Moritzburg – Wochenbezogene Verkehrsaufkommen (DTV <sub>Mo-So</sub> ).....	32
Abbildung 30:	Moritzburg – Ganglinie durchschnittliche Geschwindigkeit (gesamter Erhebungszeitraum) .....	33
Abbildung 31:	Moritzburg – wochenbezogene durchschnittliche Geschwindigkeit, Richtung Osten (Mo. - So.) .....	34
Abbildung 32:	Moritzburg – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, Richtung Osten (Mo. - Fr.).....	34
Abbildung 33:	Moritzburg – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, Richtung Westen (Mo. – Fr.).....	34
Abbildung 34:	Moritzburg – Veränderung im Vergleich zum Vorher-Zustand (Richtung Osten) .....	36
Abbildung 35:	Moritzburg – Veränderung im Vergleich zum Vorher-Zustand (Richtung Westen).....	36
Abbildung 36:	Moritzburg – Veränderung nach Verkehrsarten (Richtung Osten) .....	37
Abbildung 37:	Moritzburg – Häufigkeitsverteilung Geschwindigkeit, Hauptgerät (Richtung Osten) .....	38
Abbildung 38:	Moritzburg – Summenkurve Häufigkeitsverteilung bzw. V <sub>85</sub> , Hauptgerät (Richtung Osten).....	38
Abbildung 39:	Moritzburg – Häufigkeitsverteilung Geschwindigkeit, Zusatzgerät (Richtung Osten).....	39
Abbildung 40:	Moritzburg – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, Zusatzgerät Richtung Osten .....	40
Abbildung 41:	Moritzburg – Pegel-Zeit-Verlauf als Tagesgang vom 17.10.2017 .....	41
Abbildung 42:	Moritzburg – Schalldruckpegelmessung aller relevanten Messtage als Tagesgang .....	42

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Tharandt – Zusammenfassung der Messergebnisse (Zeitraum Mo. – So.) .....	18
Tabelle 2:	Tharandt – Anteil der Geschwindigkeitsbereiche bzw. $V_{85}$ , Hauptgerät (stadteinwärts) .....	22
Tabelle 3:	Tharandt – Anteil der Geschwindigkeitsbereiche bzw. $V_{85}$ , Zusatzgerät (stadteinwärts) .....	23
Tabelle 4:	Tharandt – Differenzierung der Messwerte nach Fahrtrichtung .....	25
Tabelle 5:	Tharandt – Vergleich Messergebnisse und Berechnungen .....	26
Tabelle 6:	Tharandt – Rechnerische Bestimmung der Beurteilungspegel in Tharandt .....	27
Tabelle 7:	Moritzburg – Zusammenfassung der Messergebnisse (Zeitraum Mo. – So.).....	35
Tabelle 8:	Moritzburg – Anteil der Geschwindigkeitsbereiche bzw. $V_{85}$ , Hauptgerät (Richtung Osten) .....	39
Tabelle 9:	Moritzburg – Anteil der Geschwindigkeitsbereiche bzw. $V_{85}$ , Zusatzgerät (Richtung Osten) .....	40
Tabelle 10:	Moritzburg – Differenzierung der Messwerte nach Fahrtrichtung.....	42
Tabelle 11:	Moritzburg – Rechnerische Bestimmung der Beurteilungspegel.....	43

## Abkürzungsverzeichnis

dB	Dezibel
DTV <sub>Mo-Fr</sub>	durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (Zeitraum Montag bis Freitag)
DTV <sub>Mo-So</sub>	durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (Zeitraum Montag bis Sonntag)
GDV	Verband der Versicherer
KW	Kalenderwoche
L <sub>Aeq</sub>	mittlerer energieäquivalenter Schallpegel
L <sub>AF,max</sub>	Maximalpegel
L <sub>r24h</sub>	Beurteilungspegel über 24h
LV	Leichtverkehr
OT	Ortsteil
p	Schwerverkehrsanteil
Pkw	Personenkraftwagen
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
SV	Schwerverkehr
TU	Technische Universität
V <sub>85</sub>	Geschwindigkeit, die von 85% der Verkehrsteilnehmer nicht überschritten wird

# 1 Einleitung

## 1.1 Veranlassung und Zielstellung

Das Geschwindigkeitsniveau beeinflusst sowohl die Lärmsituation, als auch die subjektive Wahrnehmung des Kfz-Verkehrs durch die betroffenen Anwohner. Daher bilden Maßnahmen zur Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit sowie zur Gewährleistung eines angemessenen Geschwindigkeitsniveaus einen wichtigen Baustein der Lärmaktions- bzw. Lärminderungsplanung.

Neben verkehrsorganisatorischen und baulichen Maßnahmen kommen hierfür auch unsanktionierte Verkehrsüberwachungsmaßnahmen mit Hilfe von Geschwindigkeitsanzeigetafeln bzw. „Dialog-Displays“ in Frage.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen soll anhand konkreter Anwendungsbeispiele ermittelt werden, welchen Einfluss Geschwindigkeitsanzeigetafeln auf die gefahrene Geschwindigkeit haben und ob durch den Einsatz solcher Tafeln mess- bzw. berechenbare Lärminderungseffekte erzielt werden können. Hierzu werden an zwei geeigneten innerörtlichen Aufstellorten Vergleichsmessungen vor, während und nach dem Betrieb einer Geschwindigkeitsanzeigetafel durchgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse sowie die Ergebnisse einer parallelen Literaturrecherche sollen dazu dienen, die Bedeutung derartiger unsanktionierter Instrumente zur Reduzierung des Geschwindigkeitsniveaus als Lärminderungsmaßnahmen zukünftig besser einordnen zu können.

## 1.2 Untersuchungsmethodik

Die Untersuchungen zur akustischen Wirksamkeit von Geschwindigkeitsanzeigetafeln wurden in Zusammenarbeit mit der Stadt Tharandt und der Gemeinde Moritzburg durchgeführt. Beide Kommunen verfügen jeweils über eine Geschwindigkeitsanzeigetafel der Sierzega Elektronik GmbH (Tharandt: GR 33 CL). Neben einer farblich abgestuften Anzeige der Geschwindigkeit ermöglichen diese die Darstellung von Bildern (Smileys, zulässige Höchstgeschwindigkeit) und Texten („Langsam“ bzw. „Danke“) im Sinne eines „Dialog-Displays“. Anzeigebeispiele der verwendeten Anzeigetafeln sind in Abbildung 1 dargestellt.



**Abbildung 1: Anzeigebeispiele Geschwindigkeitsanzeigetafel / Dialog-Display**

In einem ersten Schritt wurde gemeinsam mit den Kommunen nach geeigneten Erhebungsstandorten im Gemeindegebiet gesucht. Hierbei waren verschiedene technische und örtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen

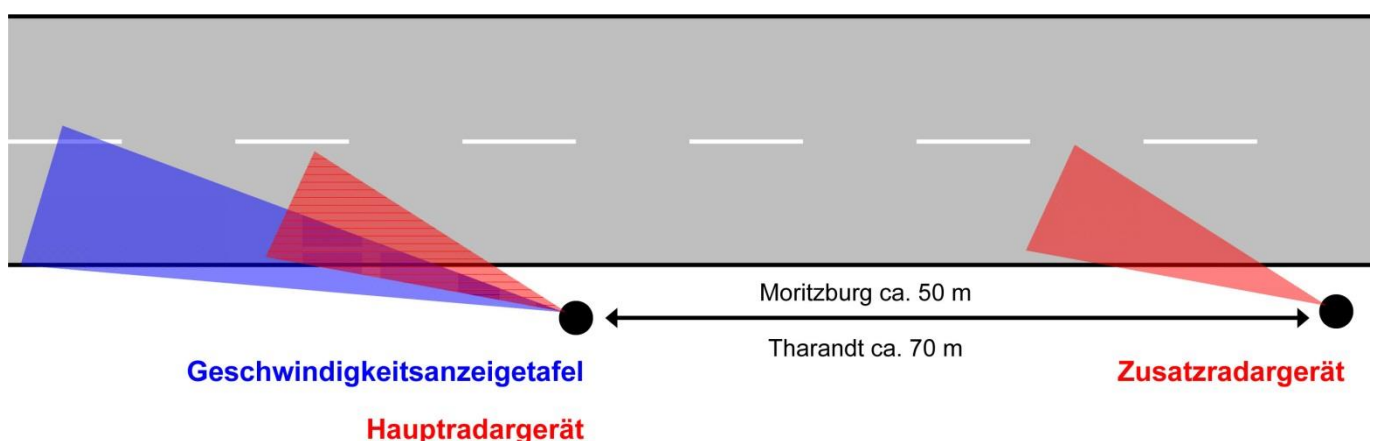
(siehe Kapitel 1.3). Zudem musste bei der Standortwahl beachtet werden, dass im Bestand eine Überschreitung des zulässigen Geschwindigkeitsniveaus vorhanden sein sollte, um Veränderungen durch die Geschwindigkeitsanzeigetafeln nachweisen zu können.

An den beiden gewählten Erhebungsquerschnitten wurden das Geschwindigkeitsniveau sowie die Lärmpegel über einen Zeitraum von insgesamt 6 Wochen erhoben. Hierbei wurden drei verschiedene Teilzeiträume untersucht:

- Bestandssituation vor Installation der Geschwindigkeitsanzeigetafel (Vorher-Zeitraum),  
ca. eine Woche vom 06.10.2017 bis 16.10.2017
- Einsatzzeitraum Geschwindigkeitsanzeigetafel (Vergleichszeitraum)  
ca. vier Wochen vom 16.10.2017 bis 13.11.2017
- Situation nach Abbau der Geschwindigkeitsanzeigetafel (Nachher-Zeitraum)  
ca. eine Woche vom 13.11.2017 bis 21.11.2017

Um eine durchgehende Erhebung mit der gleichen Technik für den Vorher-, Vergleichs- und Nachher-Zeitraum gewährleisten zu können, wurde die eigentliche Datenerhebung mit einem parallel zur Geschwindigkeitsanzeigetafel montierten Seitenradargerät vom Typ EasyCount vorgenommen. Über den gesamten Erhebungszeitraum verblieb dasselbe Gerät unverändert am Mast. Technikbedingte Unterschiede konnten damit ausgeschlossen werden. Zudem ist mit dem Seitenradargerät eine Längenklassifizierung und damit auch eine Differenzierung in Leicht- und Schwerverkehr möglich.

Das Seitenradargerät und die Geschwindigkeitsanzeigetafel waren jeweils am selben Mast installiert. Durch die unterschiedliche Montagehöhe war gewährleistet, dass keine Wechselwirkungen / Überschneidung der Radarkegel zwischen den beiden parallel montierten Geräten erfolgten. Die Detektion der Fahrzeuge fand in unterschiedlichen Entfernungsbereichen zum Masten statt (siehe Abbildung 2). Als erstes erfolgte eine Erfassung durch die Geschwindigkeitsanzeigetafel sowie die damit verbundene Rückmeldung des Geschwindigkeitsniveaus an die Verkehrsteilnehmer. Die für den Wirkungsvergleich ausschlaggebende Seitenradarerhebung fand räumlich versetzt erst danach statt. Damit war gewährleistet, dass die Reaktion der Verkehrsteilnehmer auf die Geschwindigkeitsanzeige am eigentlichen Messquerschnitt bereits erfolgt war und dokumentiert werden konnte.



**Abbildung 2: Schematische Versuchsanordnung**

Ergänzend wurde versetzt zirka 50 – 70 m hinter dem Standort der Geschwindigkeitsanzeigetafel mit einem weiteren Seitenradargerät eine zusätzliche Kontrollmessung durchgeführt (siehe Abbildung 2). Diese dient vor allem



dazu, den Wirkungsbereich der Geschwindigkeitsanzeigetafel im weiteren Fahrtverlauf besser einschätzen zu können.

Mit Hilfe der beiden Seitenradargeräte wurden im Erhebungszeitraum die fahrzeugbezogene Einzeldaten zu Geschwindigkeitsniveau und Längenklasse erfasst und gespeichert. Die Messstellen wurden in regelmäßigen Abständen durch einen Techniker kontrolliert und die vorhandenen Daten ausgelesen. Im Rahmen der anschließenden statistischen Auswertung erfolgte eine Aggregation bezüglich der Verkehrsaufkommen sowie des Geschwindigkeitsniveaus an den Messstellen. Die entsprechenden Untersuchungsergebnisse werden in Kapitel 2 für den Standort in Tharandt und in Kapitel 3 für die Erhebungsstelle Moritzburg zusammengefasst. Auf Basis des Vergleiches der unterschiedlichen Untersuchungszeiträume kann die Wirkung der Geschwindigkeitsanzeigetafeln nachvollzogen werden.

Parallel zur Verkehrsdaten- und Geschwindigkeitserfassung erfolgten an beiden Messorten akustische Schallpegelmessungen. Diese wurden mittels Schallpegelmesser 2236 Fa. Brüel & Kjaer mit wetterfester Mikrofoneinheit UA 1404 aufgenommen. Folgende Kenngrößen wurden damit in 1s-Intervallen erfasst:

- mittlerer energieäquivalenter Schallpegel  $L_{Aeq}$  (Mittelung 1s)

- Maximalpegel  $L_{AF,max}$

Die Auswertung erfolgt in Form von Stundenmittelwerten sowie Mittelwerten des Tages (06 - 22 Uhr) und der Nacht (22 - 06 Uhr). Durch den Vergleich unterschiedlicher Bewertungszeiträume mit und ohne Geschwindigkeitsanzeigetafel sind Rückschlüsse auf deren akustische Wirkung möglich.

Neben dem Vergleich der gemessenen Schallpegel erfolgt eine zusätzliche akustische Bewertung auf Grundlage von Vergleichsrechnungen auf Basis der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90). Grundlage hierfür bilden die mittleren durchschnittlichen Verkehrsaufkommen sowie Geschwindigkeiten. Während bei den Verkehrsmengen mit einem einheitlichen Wert gearbeitet wird, erfolgt für das Geschwindigkeitsniveau eine Anpassung auf Grundlage der Verkehrserhebungen.

## 1.3 Rahmenbedingung zur Auswahl der Erhebungsstandorte

Für die Auswahl geeigneter Messstellen für die Überprüfung der akustischen Wirkung von Geschwindigkeitsanzeigetafeln waren verschiedene strukturelle und technische Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. In erster Linie musste gewährleistet werden, dass die Situation als Anwendungsfall im Sinne der Lärmaktionsplanung bedeutsam ist und beispielsweise eine signifikante Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit besteht. Zudem sollte an mindestens einem Standort der Einsatz der Geschwindigkeitsanzeigetafeln in einem Abschnitt mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h untersucht werden. Auch ein räumlicher Bezug zu angrenzender Bebauung sollte möglichst gegeben sein.

Darüber hinaus waren für einen sachgerechten Betrieb der Seitenradargeräte sowie die Installation der Geschwindigkeitsanzeigetafeln u. a. folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- geeigneter Mast zur Befestigung (Standfestigkeit, Durchmesser)

- geradlinige Trassierung

- Ausschluss von Reflexionen z. B. durch parkende Fahrzeuge, gegenüberliegende Mauern etc.
- Vermeidung von Rückstauerscheinungen
- keine Beeinträchtigungen durch abbiegende Fahrzeuge

Ziel war dabei jeweils die Minimierung von Wechselwirkungen bzw. Beeinträchtigungen. Speziell für die Geschwindigkeitsanzeigetafeln existierten montagebedingte Einschränkungen hinsichtlich der Dicke und Beschaffenheit der nutzbaren Masten (siehe Abbildung 3). Zusätzlich war darüber hinaus auch ein adäquater Standort für die akustischen Begleitmessung bzw. das entsprechende Mikrofon zu gewährleisten.



**Abbildung 3: Befestigung Geschwindigkeitsanzeigetafel**

Auch die zu erwartenden Verkehrsaufkommen an der Messstelle waren zu berücksichtigen. Diese sollten nicht zu niedrig sein, um eine möglichst hohe statistische Grundgesamtheit zu erreichen. Zu hoch durften die Verkehrsaufkommen jedoch auch nicht sein, um eine Erfassung beider Fahrrichtungen mit dem lediglich einseitig montierten Seitenradargerät gewährleisten zu können (bidirektionale Erfassung). Weiterhin sollte ein möglichst hoher Anteil frei fahrender Fahrzeuge existieren (Vermeidung von Kolonnenverkehr).

Sowohl in Tharandt als auch in Moritzburg wurden die örtlichen Rahmenbedingungen für eine Vielzahl von Standorten untersucht. Eine Standortvorauswahl wurde im Rahmen eines Abstimmungstermins zwischen Vertretern der Kommunen, des LfULG und den Fachgutachtern diskutiert. Die abschließende Festlegung des Standortes erfolgte nach einer gemeinsamen Vor-Ort-Begehung. Folgende Standorte wurden für die Untersuchung der akustischen Wirksamkeit von Geschwindigkeitsanzeigetafeln ausgewählt:

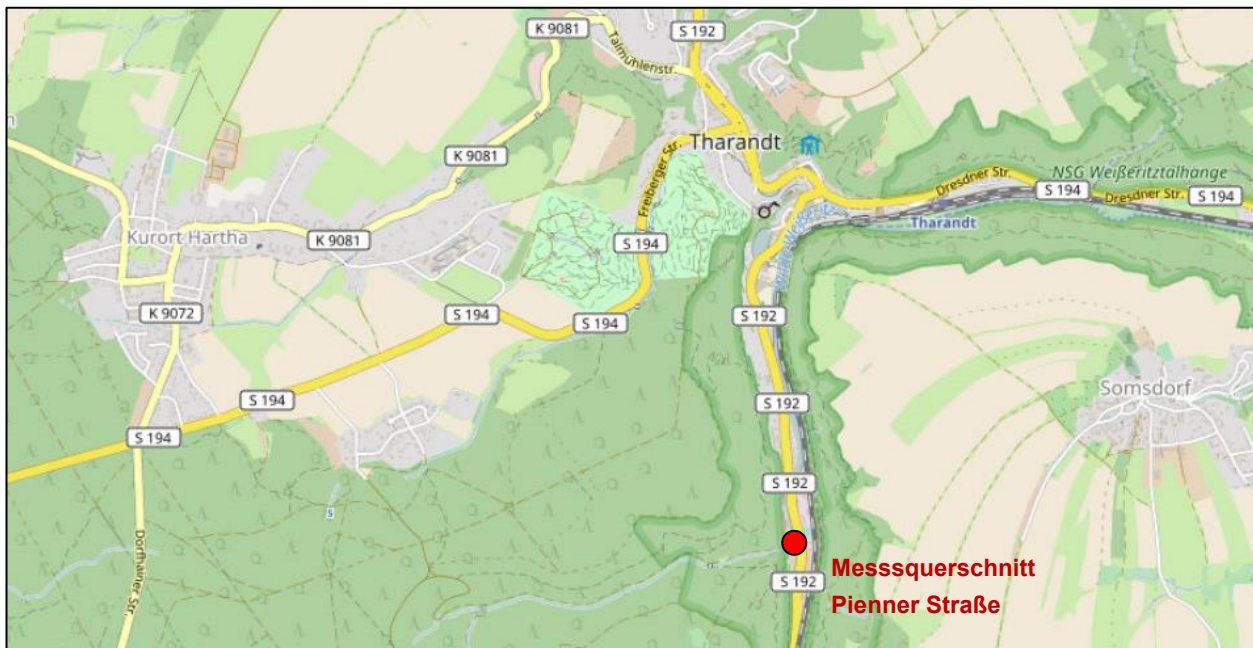
- Tharandt, S 192 Pienner Straße
- Moritzburg OT Boxdorf, Großer Gallberg

Die Standorte stehen stellvertretend für typische Anwendungssituationen im Rahmen der Lärminderungsplanung. Einerseits handelt es sich um einen sensiblen Abschnitt mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h (Moritzburg) im Umfeld einer Schule, andererseits um eine Ortseingangssituation (Tharandt). Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung waren an beiden Standorten potenzielle Geschwindigkeitsüberschreitungen erkennbar. Die gewählten Standorte werden in den nachfolgenden Kapiteln im Einzelnen erläutert.

# 2 Untersuchungsergebnisse Tharandt

## 2.1 Standortbeschreibung / Rahmenbedingungen

In Tharandt wurden die Untersuchungen zur Wirksamkeit von Geschwindigkeitsanzeigetafeln in der Pienner Straße durchgeführt. Dieser bildet als S 192 die Hauptverbindung von Tharandt nach Süden in Richtung Dorfhain und Höckendorf. Die Verbindung wird vorrangig durch regionale Verkehre genutzt.



**Abbildung 4: Standortübersicht Tharandt**

Kartengrundlage: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA (bearbeitet)  
<http://www.openstreetmap.org/>



**Abbildung 5: Erhebungsstandort Tharandt – Pienner Str. (links: Hauptgerät, rechts: Zusatzgerät)**

Der Erhebungsstandort (siehe Abbildung 4) stellt eine typische Ortseingangssituation dar. Aus Richtung Edle Krone kommend ist hier häufig eine Verschleppung des Außerortsgeschwindigkeitsniveaus bis in die Ortslage hinein zu beobachten. Das Dialog-Display war ca. 75 m nördlich versetzt hinter der Ortseingangstafel installiert. Entsprechend gilt am Messquerschnitt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

Im Bereich des Erhebungsquerschnittes ist eine eher lockere Bebauung vorhanden. Dennoch ist die Ortseingangssituation auch baulich klar zu erkennen.

Die Befestigung der Geschwindigkeitsanzeigetafel sowie der Seitenradargeräte erfolgte unter Nutzung der im Seitenraum vorhandenen Beleuchtungsmasten. Es existierten keine signifikanten Einschränkungen der Erhebungsbedingungen. Die Verkehrsdatenerfassung lief an beiden Standorten ohne Unterbrechung bzw. Fehlzeiten durchgängig. Anhand der aufgezeichneten Verkehrsdaten waren - abgesehen von durch die Herbstferien sowie den Reformationstag bedingten Veränderungen – für den Erhebungszeitraum keine außergewöhnlichen Verkehrszustände durch Unfälle, Umleitungen, Baustellen o. ä. erkennbar.

## 2.2 Verkehrsaufkommen

In Abbildung 6 sind für den Messstandort in Tharandt die richtungsbezogenen stündlichen Verkehrsaufkommen über den gesamten Erhebungszeitraum dargestellt.

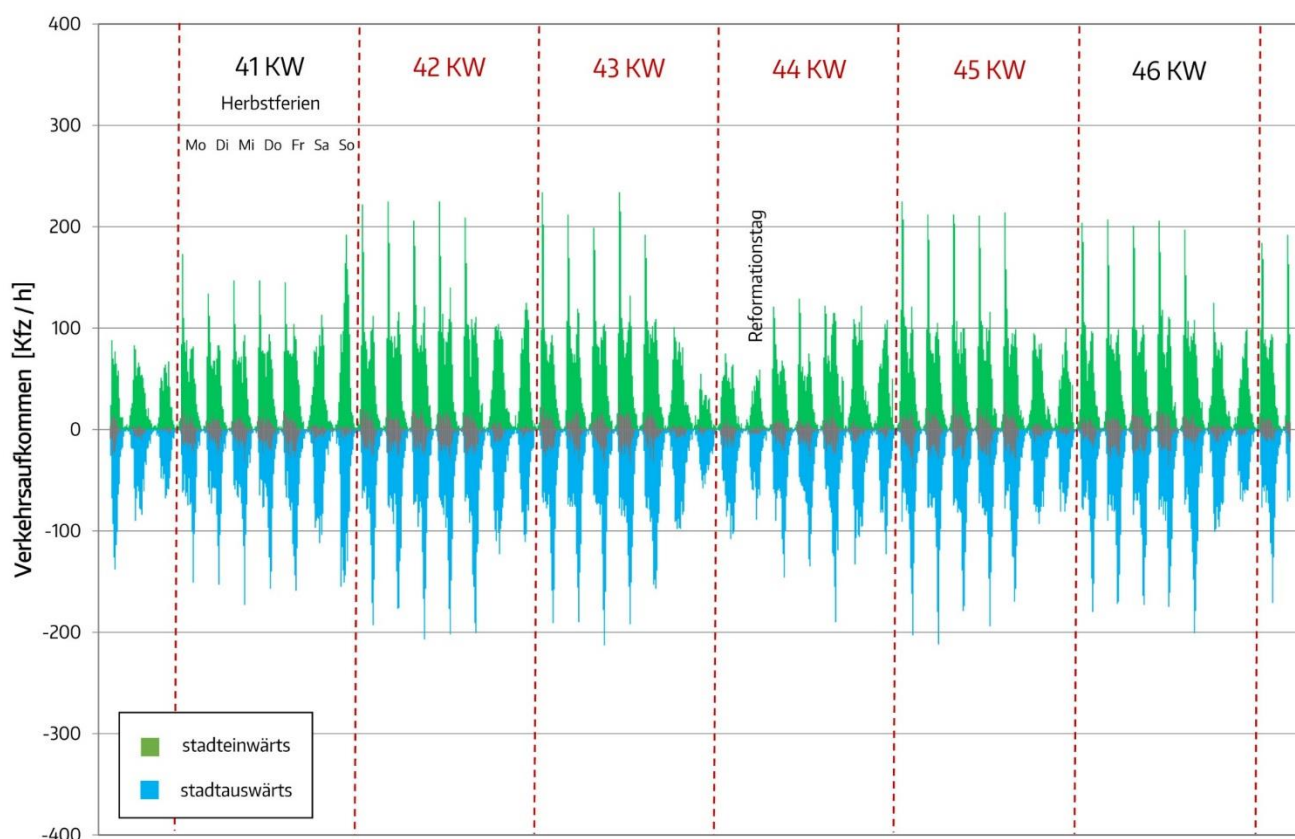
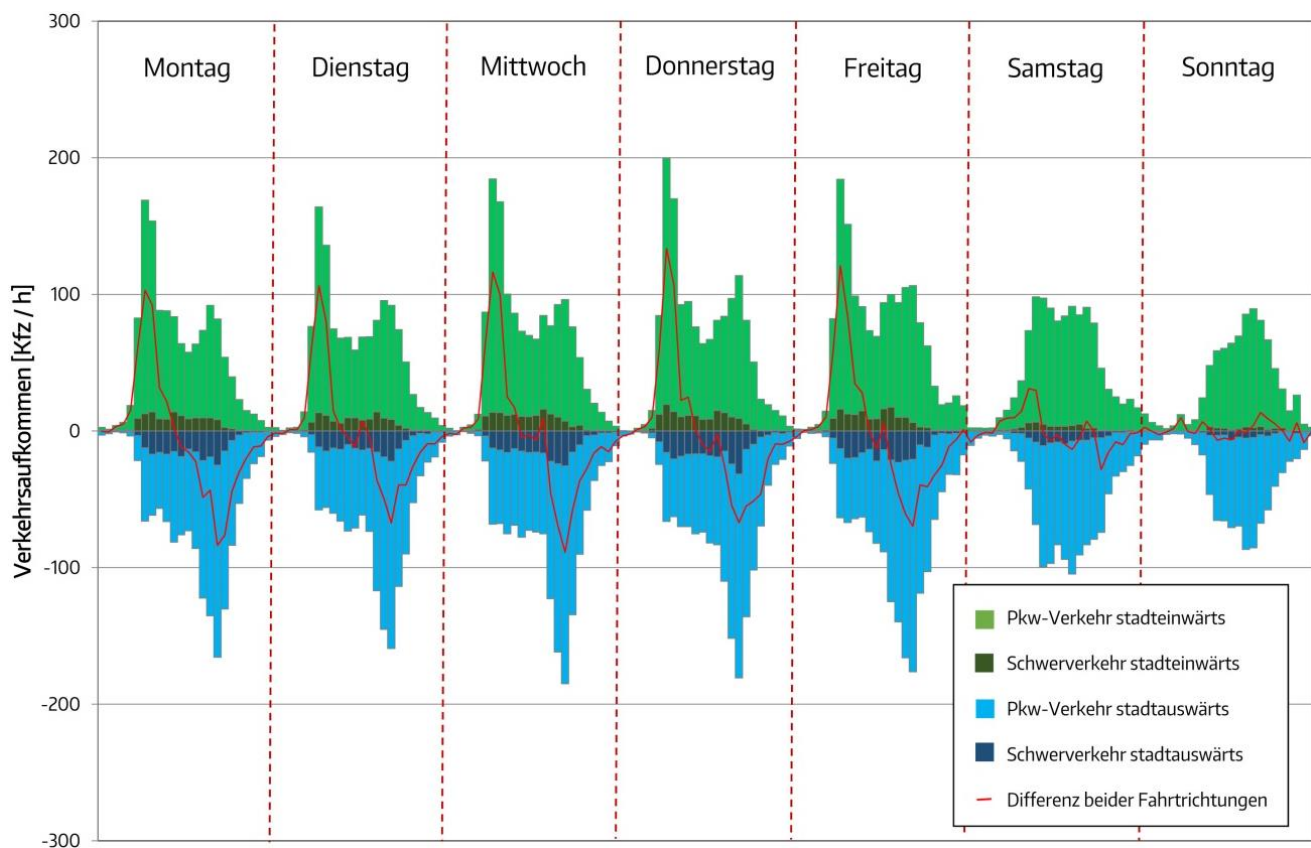


Abbildung 6: Tharandt – Ganglinie der Verkehrsaufkommen (gesamter Erhebungszeitraum)



Die verkehrlichen Schwankungen zu den einzelnen Tageszeiten sowie das in Abhängigkeit vom jeweiligen Wochentag unterschiedliche Belegungsniveau können gut nachvollzogen werden. Bedingt durch die Herbstferien sind in der erste Erhebungswoche (41 KW) die Belegungsspitzen deutlich weniger ausgeprägt, als für den restlichen Erhebungszeitraum. Auch in der Woche mit dem Reformationstag (46 KW) gab es deutliche Abweichungen von der durchschnittlichen Belegungssituation. Diese betrafen nicht ausschließlich den Feiertag, sondern die komplette Woche sowie auch den Samstag der Vorwoche.

Anhand der Wochen- und Tagesganglinie (siehe Abbildung 7 und Abbildung 8) für den Vergleichszeitraum mit in betrieb befindlicher Geschwindigkeitsanzeigetafel wird deutlich, dass im Zuge der Pienner Straße ausgeprägte Lastspitzen existieren. Morgens dominieren die stadteinwärtigen Verkehre. In den Nachmittags- und Abendstunden überwiegen hingegen die stadtauswärtigen Verkehre. Es bestehen ausgeprägte Pendlerbeziehungen. Unter Berücksichtigung der Verkehrsnetz- und Siedlungsstruktur ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil der Nutzer die Pienner Straße regelmäßig befährt.



**Abbildung 7: Tharandt – durchschnittliche Wochenganglinie im Vergleichszeitraum**

Die morgendliche Maximalbelegung wird zwischen 6 und 7 Uhr erreicht. Die insgesamt höchsten Verkehrsaufkommen sind nachmittags zwischen 16 und 17 Uhr zu verzeichnen. Das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen bezogen auf den Zeitraum Montag bis Sonntag ( $DTV_{Mo-So}$ ) liegt bei ca. 2.600 – 2.700 Kfz/24h. In Abbildung 9 sind die durchschnittlichen Verkehrsaufkommen für die einzelnen Erhebungswochen dargestellt. Während der Ferien sowie in der Feiertagswoche wurden signifikant geringere Verkehrsaufkommen erfasst.

Für die RLS-90-Berechnungen wurde beim Schwerverkehr die Klasse der Lieferwagen im Rahmen der Aggregation mit berücksichtigt. Der Anteil der Lkw, Lastzüge, Busse und Lieferwagen am Gesamtverkehrsaufkommen liegt

in der Pienner Straße bei ca. 13,4 %. In Abbildung 8 ist erkennbar, dass für die Schwerverkehrsaufkommen eine asymmetrische Verteilung existiert. In stadtauswärtiger Fahrtrichtung ist eine intensivere Nutzung zu verzeichnen.

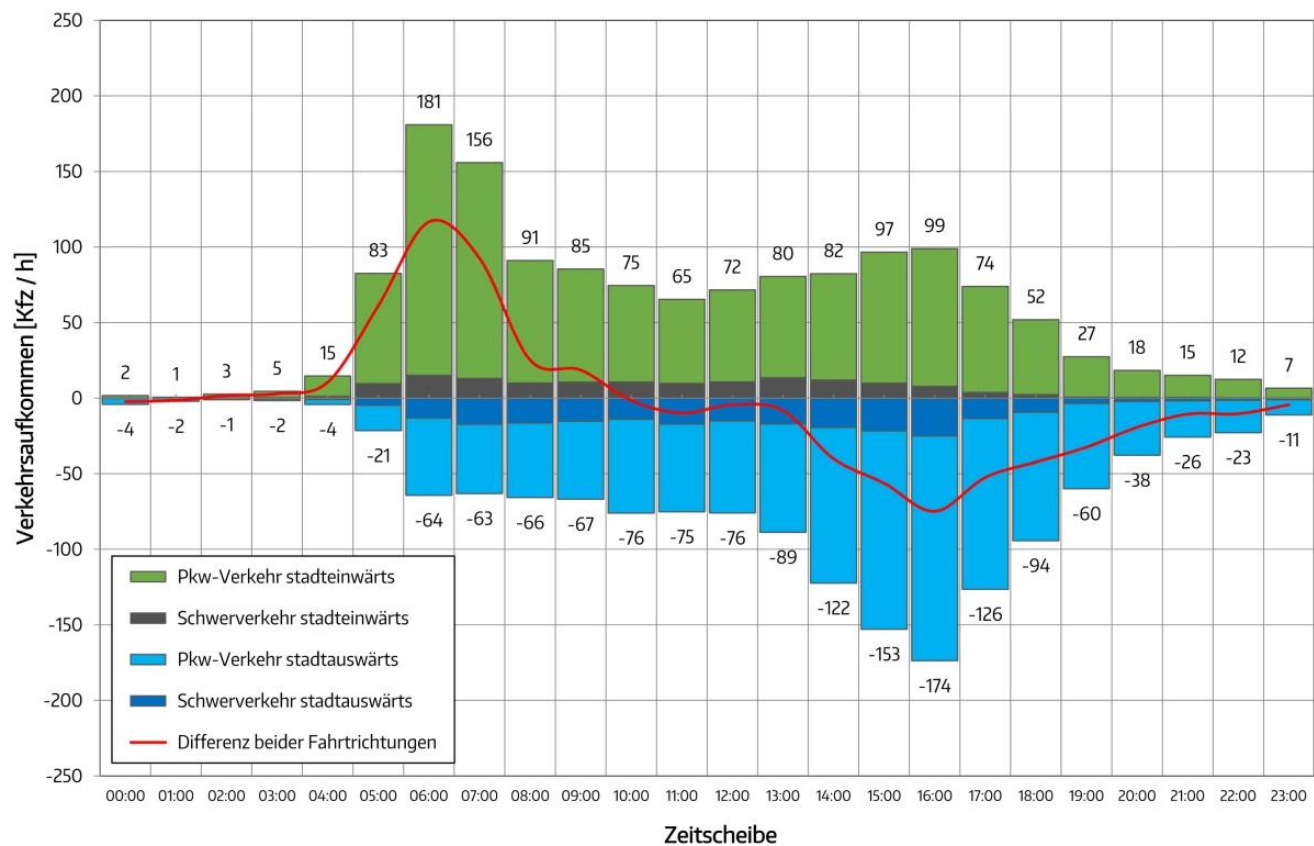


Abbildung 8: Tharandt – durchschnittliche Tagesganglinie (werktags) im Vergleichszeitraum

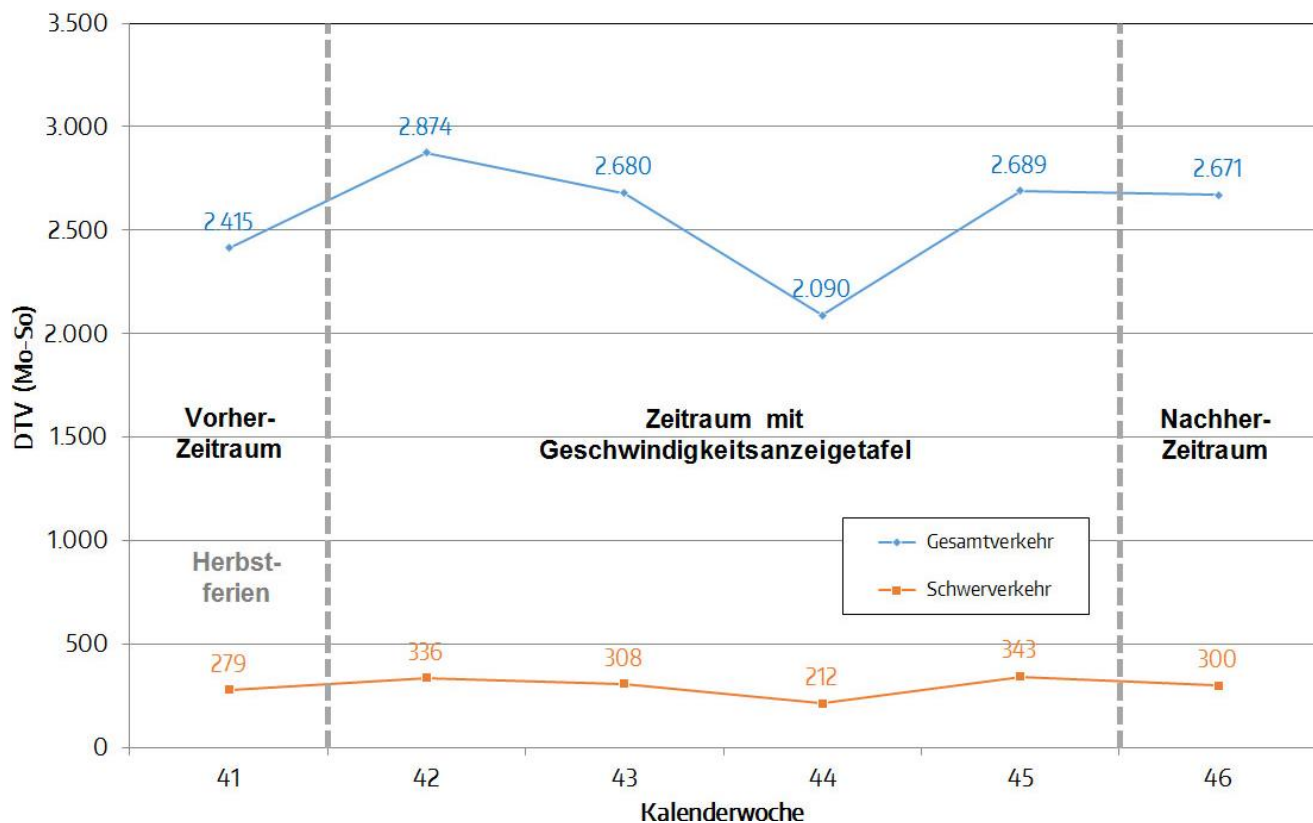


Abbildung 9: Tharandt – wochenbezogene Verkehrsaufkommen ( $DTV_{Mo-So}$ )

## 2.3 Geschwindigkeitsniveau

Auch beim Geschwindigkeitsniveau sind tageszeitabhängige Schwankungen zu beobachten. Abends und nachts ist die Durchschnittsgeschwindigkeit höher als tags. In Abbildung 10 sind für den kompletten Erhebungszeitraum die durchschnittlichen stunden- und richtungsbezogenen Geschwindigkeiten dargestellt. Vor allem die Nachtwerte werden aufgrund der geringen Verkehrsaufkommen durch einzelne Fahrzeuge dominiert. Es sind teilweise deutliche Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zu verzeichnen.

Mit Inbetriebnahme der Geschwindigkeitsanzeigetafel am 16.10.2017 hat sich das Geschwindigkeitsniveau in stadteinwärtiger Richtung spürbar verändert. Dies zeigt die Auswertung für die einzelnen Erhebungswochen in Abbildung 11. Während vor Installation der Anzeigetafel das Geschwindigkeitsniveau bei 56 km/h lag, sank dieses im Untersuchungszeitraum auf ca. 51 – 52 km/h ab. Nach Demontage der Anzeigetafel am 13.11.2017 nahm die Durchschnittsgeschwindigkeit hingegen wieder zu. Das Vorherniveau wurde allerdings noch nicht wieder erreicht. Auf Grundlage anderer Untersuchungen (siehe Kapitel 4) ist jedoch davon auszugehen, dass keine signifikante Langzeitwirkung durch den Einsatz der Geschwindigkeitsanzeigetafel am Standort eintritt. Es ist von einem kontinuierlichen Anstieg der Geschwindigkeiten auf das Vorherniveau auszugehen.

Beim Vergleich der einzelnen Zeitscheiben wird deutlich, dass in der Pienner Straße vor allem tags eine Absenkung des Geschwindigkeitsniveaus erfolgt (siehe Abbildung 12). Zwischen 6 und 18 Uhr liegt die gemessene Durchschnittsgeschwindigkeit im Bereich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. In den Abend- und Nachtstunden ist die Abnahme teilweise geringer. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass für den Vorher- und Nachherzeitraum aufgrund der geringeren Grundgesamtheit der erhobenen Daten eine höhere Streuung existiert.

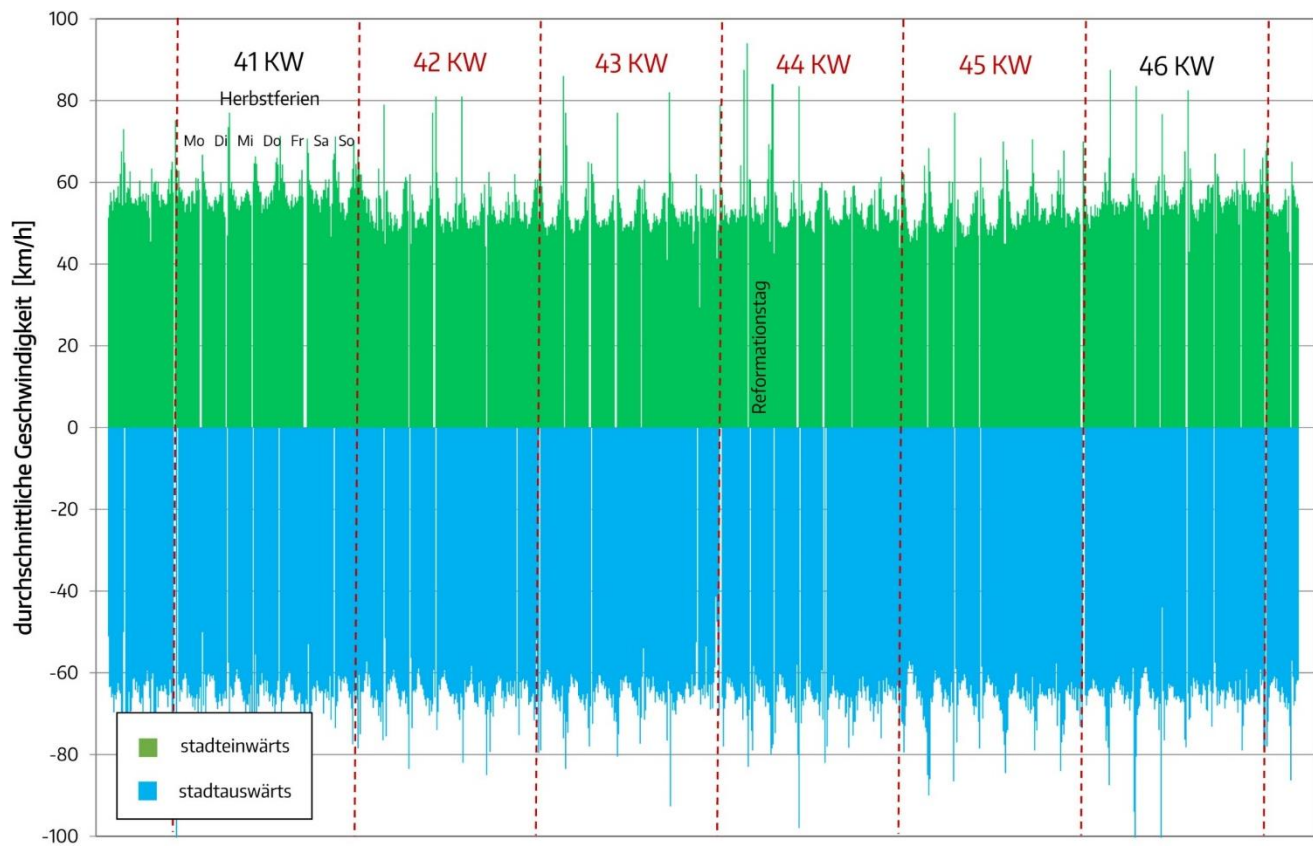


Abbildung 10: Tharandt – Ganglinie durchschnittliche Geschwindigkeit (gesamter Erhebungszeitraum)

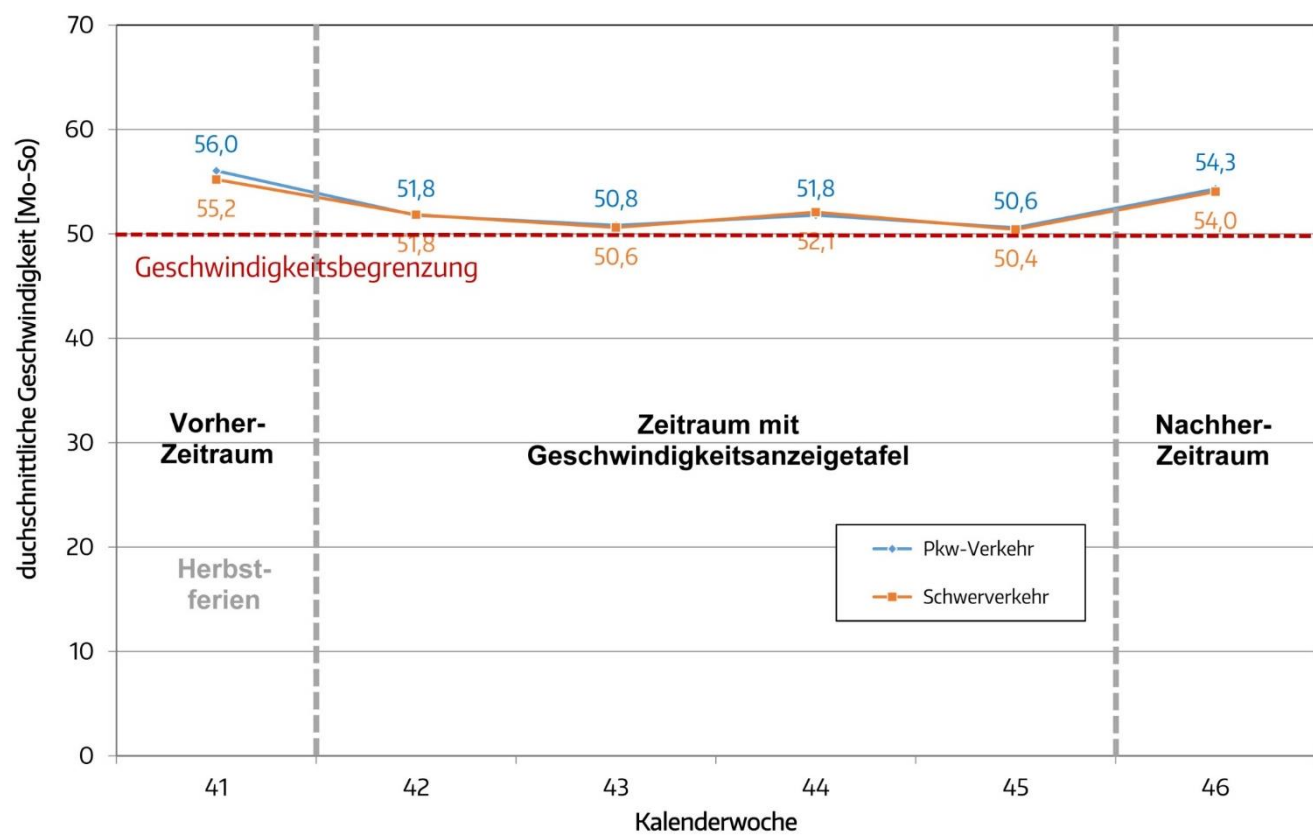


Abbildung 11: Tharandt – wochenbezogene durchschnittliche Geschwindigkeit, stadteinwärts (Mo - So)



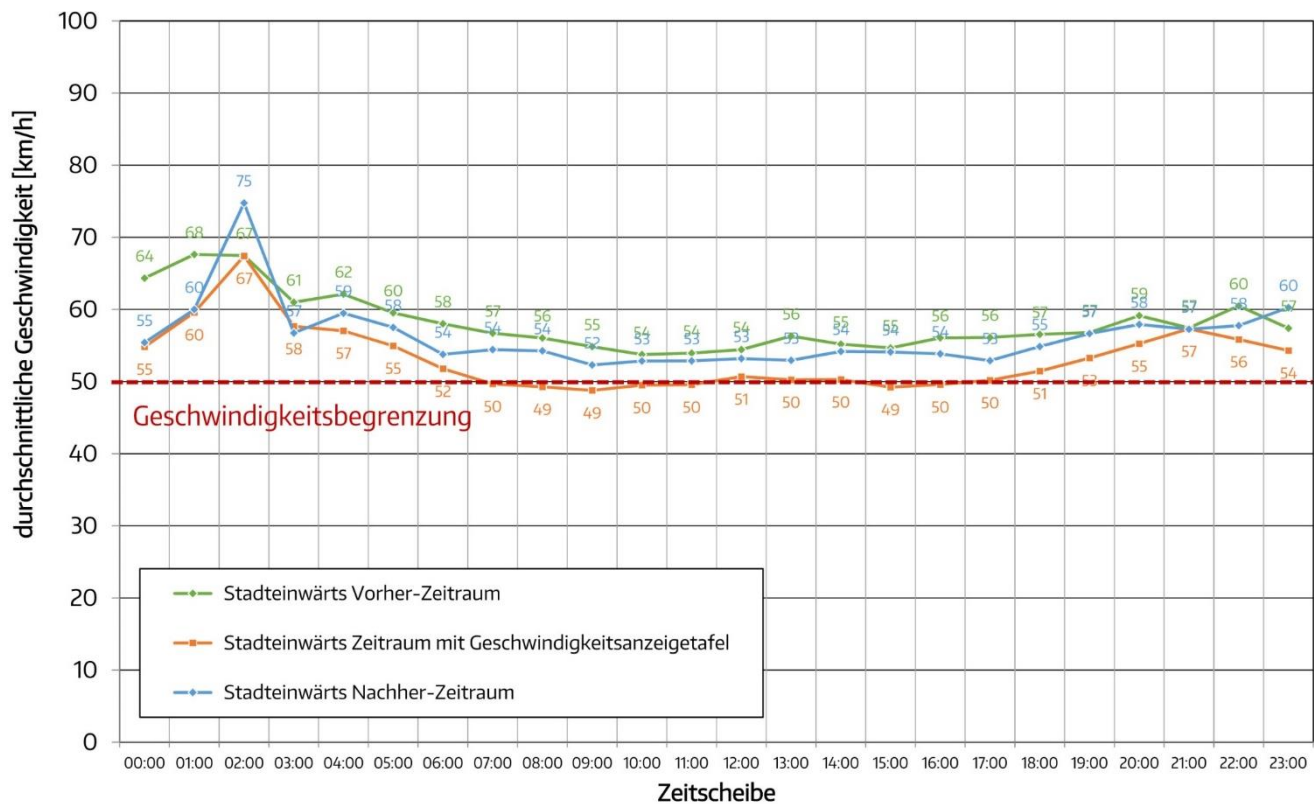


Abbildung 12: Tharandt – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, stadteinwärts (Mo. – Fr.)

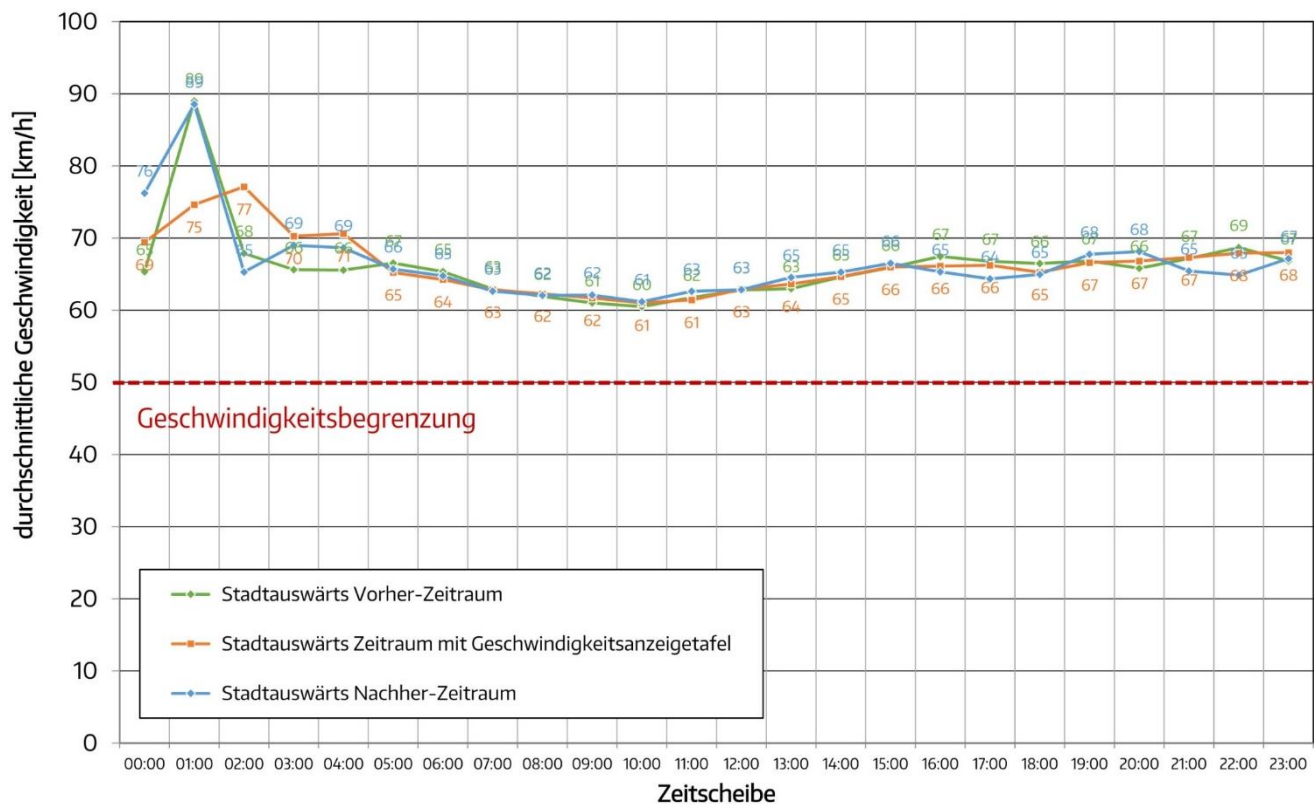


Abbildung 13: Tharandt – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, stadtauswärts (Mo. – Fr.)

In der stadtauswärtigen Richtung ergeben sich durch die Geschwindigkeitsanzeigetafel keinerlei Effekte. Das Geschwindigkeitsniveau Vorher, mit Anzeigetafel und Nachher weist einen ähnlichen Tagesgang auf (siehe Abbildung 13). Im Vergleich der beiden Fahrtrichtungen wird deutlich, dass das Geschwindigkeitsniveau stadtauswärts bereits im Vorher-Zeitraum deutlich über dem der stadteinwärtigen Fahrtrichtung liegt. Für den Vergleichszeitraum war eine Differenz von ca. 10 km/h festzustellen. Diese Unterschiede sind insbesondere auch für die akustischen Begleitmessungen von Bedeutung (siehe Kapitel 2.4).

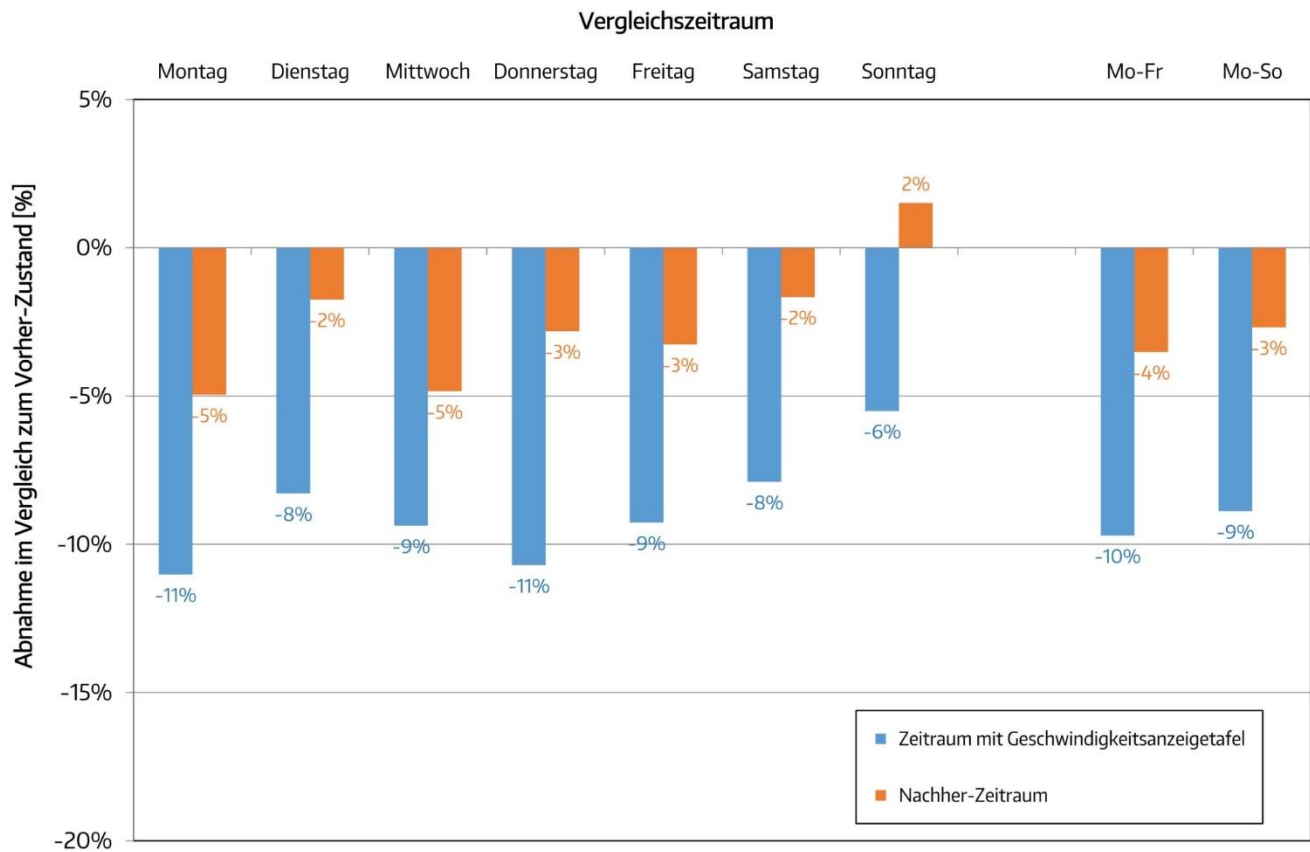
Im konkreten Fall wird von verschiedenen Verkehrsteilnehmer bereits vor passieren der Ortstafel beschleunigt. Für die Konfliktminimierung im Bereich des Ortseinganges lässt sich daraus ableiten, dass zur Sicherung eines angemessenen Geschwindigkeitsniveaus möglichst Maßnahmen vorgesehen werden sollten, welche in beiden Fahrtrichtungen wirken. In welchem Umfang entsprechende Effekte auch auf andere Ortseingangssituationen übertragbar sind, lässt sich auf Grundlage des betrachteten Einzelbeispiels nicht abschließend feststellen. Abhängigkeiten bestehen zu den jeweiligen örtlichen Rahmenbedingungen. Es ist jedoch zu vermuten, dass entsprechende Effekte weit verbreitet sind.

Gemittelt über den gesamten Betrachtungszeitraum (Bezugszeitraum Montag bis Sonntag) ergibt sich für den Erhebungsstandort in der Pienner Straße im Vergleich des Zeitraums mit Anzeigetafel zum Vorher-Zeitraum eine Reduzierung des Geschwindigkeitsniveaus um ca. 5,0 km/h (siehe Tabelle 1). Diese entspricht einer Abnahme um ca. 9 %. Unterschiede bestehen für die einzelnen Wochentage (siehe Abbildung 14). Vor allem sonntags ist ein geringerer Rückgang des Geschwindigkeitsniveaus zu verzeichnen.

Beim Vergleich zwischen Vorher- und Nachher-Zeitraum wird deutlich, dass in der Woche nach Demontage der Geschwindigkeitsanzeigetafel Resteffekte existieren. Diese sind allerdings mit minus 1,5 km/h bzw. einer Abnahme um ca. 3 % deutlich geringer. Stadtauswärts ergibt auch die statistische Auswertung keine signifikanten Effekte durch die Maßnahme (siehe Abbildung 15).

**Tabelle 1: Tharandt – Zusammenfassung der Messergebnisse (Zeitraum Mo. – So.)**

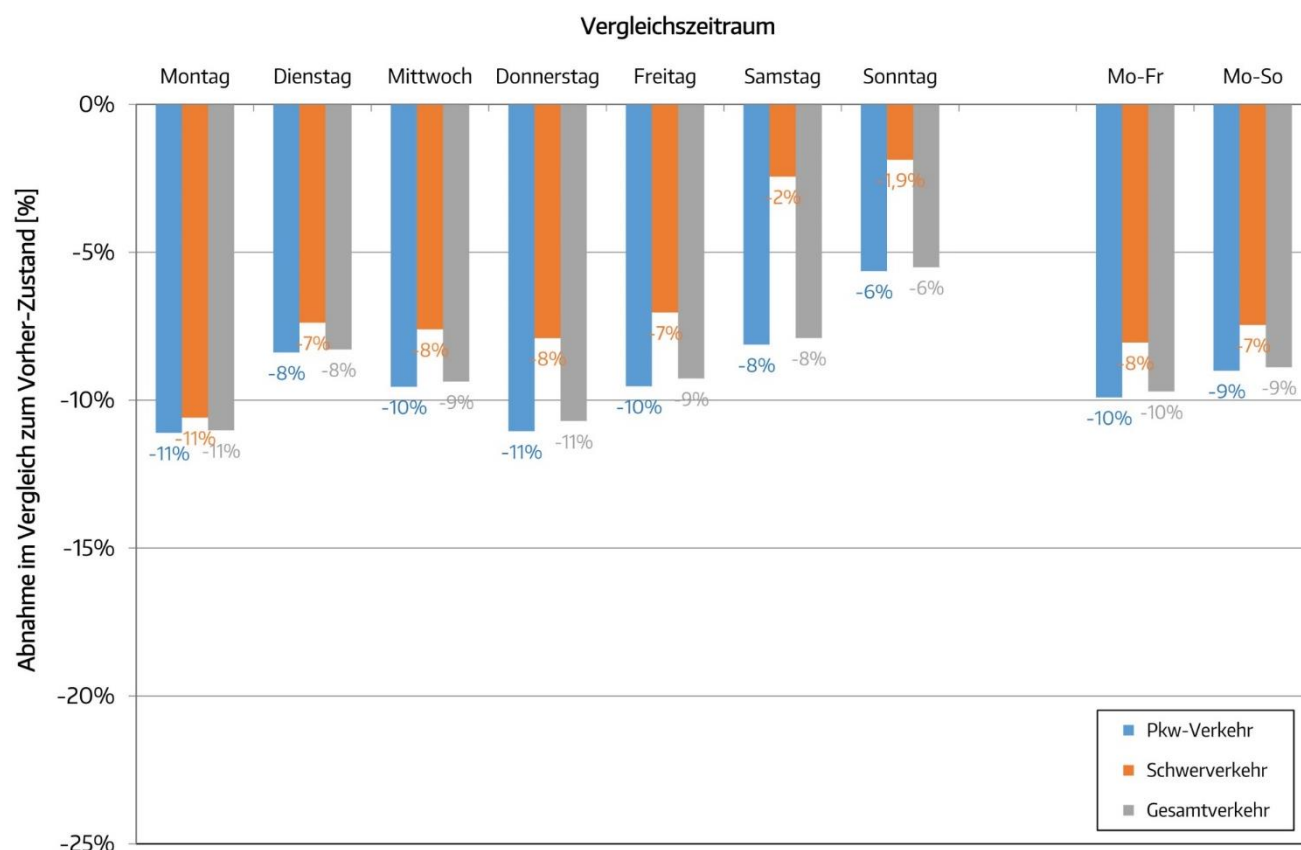
Erhebungsstandort / Fahrtrichtung			Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum	Nachher-Zeitraum
Hauptgerät stadteinwärts	durchschnittliche Geschwindigkeit		56,0 km/h	51,1 km/h	54,5 km/h
	Geschwindigkeitsdifferenz	absolut		-5,0 km/h	-1,5 km/h
		relativ		-8,9 %	-2,7 %
Zusatzgerät stadteinwärts	durchschnittliche Geschwindigkeit		55,9 km/h	53,6 km/h	55,9 km/h
	Geschwindigkeitsdifferenz	absolut		-2,3 km/h	-0,1 km/h
		relativ		-4,2 %	-0,1 %
Hauptgerät stadtauswärts	durchschnittliche Geschwindigkeit		64,7 km/h	64,6 km/h	64,7 km/h
	Geschwindigkeitsdifferenz	absolut		-0,1 km/h	-0,0 km/h
		relativ		-0,1 %	-0,0 %
Zusatzgerät stadtauswärts	durchschnittliche Geschwindigkeit		64,6 km/h	64,8 km/h	64,6 km/h
	Geschwindigkeitsdifferenz	absolut		+0,2 km/h	+0,0 km/h
		relativ		+0,4 %	+0,1 %



**Abbildung 14: Tharandt – Veränderung im Vergleich zum Vorher-Zustand (stadteinwärts)**



**Abbildung 15: Tharandt – Veränderung im Vergleich zum Vorher-Zustand (stadtauswärts)**



**Abbildung 16: Tharandt – Veränderung nach Verkehrsarten (stadteinwärts)**

Beim Vergleich der unterschiedlichen Fahrzeugklassen (siehe Abbildung 16) wird deutlich, dass die Abnahme der Durchschnittsgeschwindigkeiten beim Pkw-Verkehr etwas höher als beim Schwerverkehr ist.

In Abbildung 17 und Abbildung 18 ist die Häufigkeitsverteilung der ermittelten Fahrgeschwindigkeiten in einem Intervall von einem km/h für die stadteinwärtige Richtung dargestellt. Die Verschiebung des Geschwindigkeitsniveaus in die niedrigeren Geschwindigkeitsklassen ist auch hier gut erkennbar. Zudem ist eine geringere Streuung festzustellen.

Bei den hohen Geschwindigkeiten ergibt sich eine deutliche Abnahme der Anteilswerte (siehe Tabelle 2). Während im Vorher-Zeitraum über ein Viertel der Verkehrsteilnehmer schneller als 60 km/h fahren, reduziert sich deren Anteil mit in Betrieb befindlicher Anzeigetafel auf ca. 13 %. Dies entspricht einem Rückgang von über 50 %. Ebenfalls deutliche Rückgänge sind für die Überschreitung der Geschwindigkeitsschwellen 70, 80 und 90 km/h festzustellen. Dies spiegelt sich auch in der  $V_{85}$  wieder. Diese sinkt um ca. 6 km/h und damit stärker als die Durchschnittsgeschwindigkeit ab (siehe Tabelle 2).

Der Anteil der Verkehrsteilnehmer, welcher die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h überschreitet sinkt im Versuchszeitraum von ca. 74 % auf ca. 46 % ab. Jedoch sind bereits in der Woche nach der Demontage der Geschwindigkeitsanzeigetafel wieder ca. 67 % der Verkehrsteilnehmer schneller als 50 km/h unterwegs. Bei den hohen Geschwindigkeiten wirkt die Maßnahme für die Ortseingangssituation wahrscheinlich etwas länger nach.

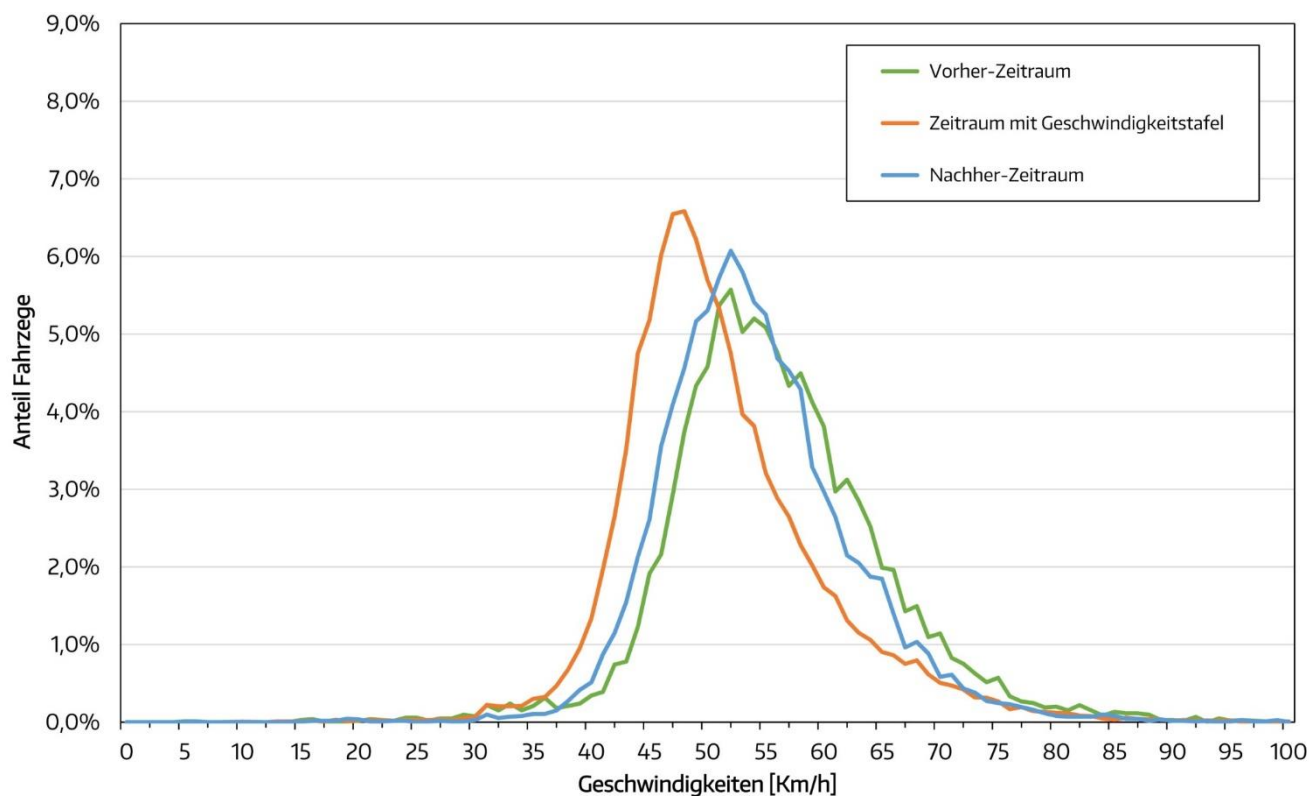


Abbildung 17: Tharandt – Häufigkeitsverteilung Geschwindigkeit, Hauptgerät (stadteinwärts)

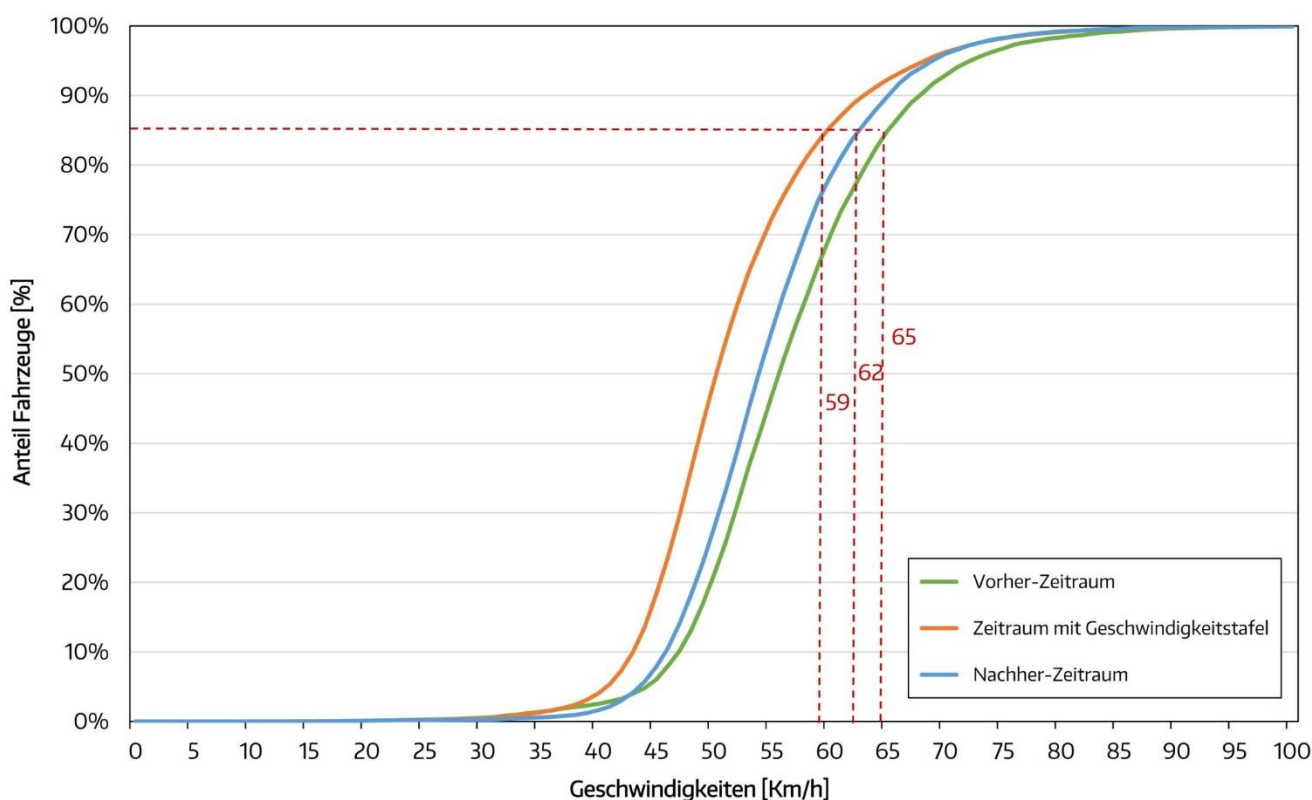
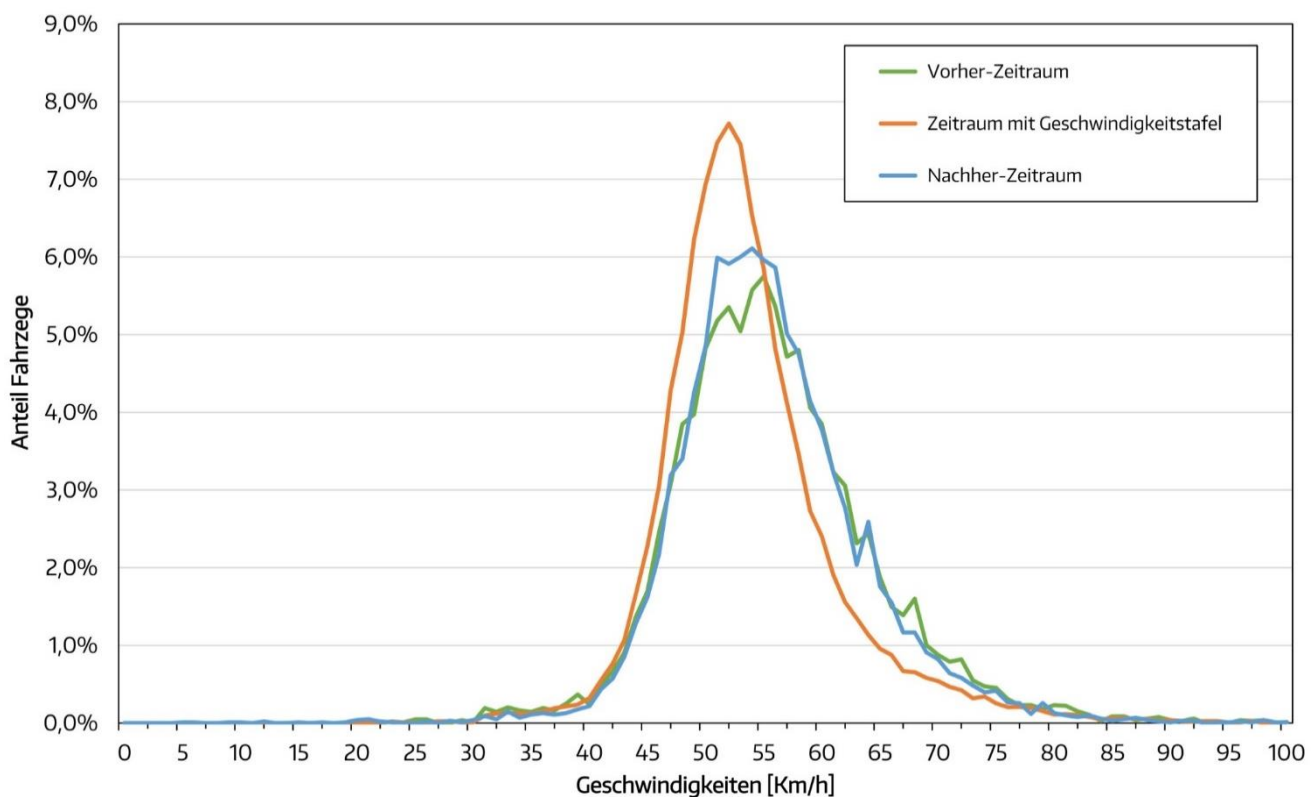


Abbildung 18: Tharandt – Summenkurve Häufigkeitsverteilung bzw.  $V_{85}$ , Hauptgerät (stadteinwärts)

**Tabelle 2: Tharandt – Anteil der Geschwindigkeitsbereiche bzw.  $V_{85}$ , Hauptgerät (stadteinwärts)**

Geschwindigkeitsbereich	Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum		Nachher-Zeitraum	
	Anteil	Anteil	Veränderung	Anteil	Veränderung
> 40 km/h	97,1 %	94,6 %	- 2,6 %	97,9 %	0,7 %
> 50 km/h	74,3 %	45,5 %	- 38,8 %	66,9 %	- 10,0 %
> 60 km/h	26,5 %	12,9 %	- 51,5 %	18,8 %	- 29,0 %
> 70 km/h	6,0 %	3,3 %	- 45,0 %	3,4 %	- 42,6 %
> 80 km/h	1,4 %	0,7 %	- 49,2 %	0,7 %	- 51,1 %
> 90 km/h	0,3 %	0,2 %	- 39,5 %	0,2 %	- 50,7 %
	Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum	Veränderung	Nachher-Zeitraum	Veränderung
$V_{85}$	65 km/h	59 km/h	- 9,2 %	62 km/h	- 4,6 %

Am Vergleichsquerschnitt ca. 70 m nach der Geschwindigkeitsanzeigetafel sind ebenfalls Veränderungen festzustellen. Die Abnahme der gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeit liegt zwar lediglich bei ca. 2,3 km/h. Jedoch ist auch hier eine schlankere Glockenkurve mit Abnahmen insbesondere bei den hohen Geschwindigkeiten zu verzeichnen (siehe Abbildung 19, Abbildung 20 und Tabelle 3). Bei den Geschwindigkeiten über 60 km/h ergeben sich ähnliche Abnahmen wie am Haupterhebungsstandort. Deutlich geringer sind die Effekte bezüglich der Anzahl der Verkehrsteilnehmer, welche die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h überschreiten. Hier gehen die Anteilswerte lediglich von ca. 74 % auf ca. 66 % zurück.



**Abbildung 19: Tharandt – Häufigkeitsverteilung Geschwindigkeit, Zusatzgerät (stadteinwärts)**

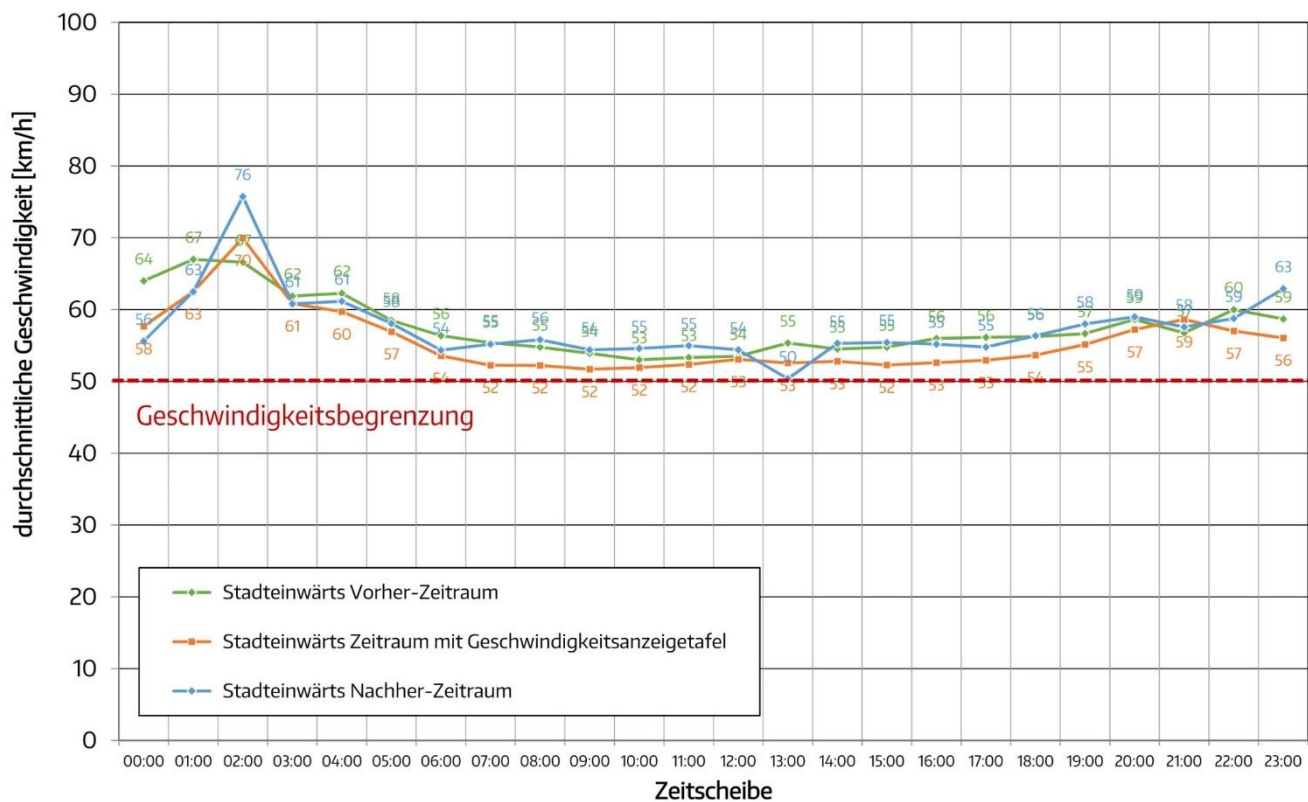


Abbildung 20: Tharandt – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, Zusatzgerät stadteinwärts

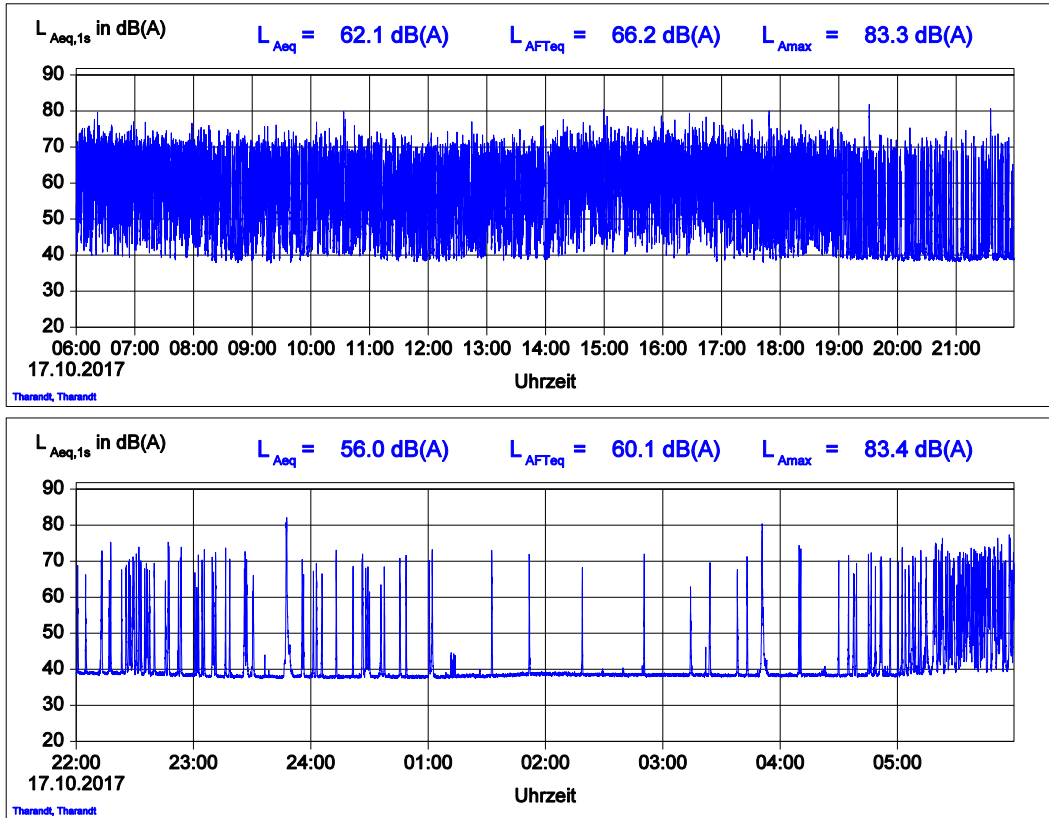
Tabelle 3: Tharandt – Anteil der Geschwindigkeitsbereiche bzw.  $V_{85}$ , Zusatzgerät (stadteinwärts)

Geschwindigkeitsbereich	Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum		Nachher-Zeitraum	
	Anteil	Anteil	Veränderung	Anteil	Veränderung
> 40 km/h	97,7%	98,1%	0,4%	98,5%	0,7%
> 50 km/h	74,4%	66,3%	-10,9%	75,8%	1,9%
> 60 km/h	24,7%	13,8%	-44,4%	22,3%	-9,9%
> 70 km/h	5,5%	3,5%	-35,4%	4,3%	-21,0%
> 80 km/h	1,2%	0,8%	-28,7%	0,8%	-35,8%
> 90 km/h	0,3%	0,2%	-32,1%	0,2%	-28,2%
	Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum	Veränderung	Nachher-Zeitraum	Veränderung
$V_{85}$	64 km/h	60 km/h	- 6,3 %	63 km/h	- 1,6 %



## 2.4 Akustische Bewertung Vorher-Nachher-Situation

In Abbildung 21 ist der Zeitverlauf für die Lärmpegelmessung am Messstandort in Tharandt beispielhaft für einen Messtag, getrennt nach Tages- (6 - 22 Uhr) und Nachtzeitraum (22 - 6 Uhr) dargestellt. Während Tags ein gleichmäßig durch den Straßenverkehr geprägtes Geräuschniveau existiert sind nachts die Vorbeifahrten einzelner Fahrzeuge erkennbar.



**Abbildung 21: Tharandt – Pegel-Zeit-Verlauf vom 17.10.2017**

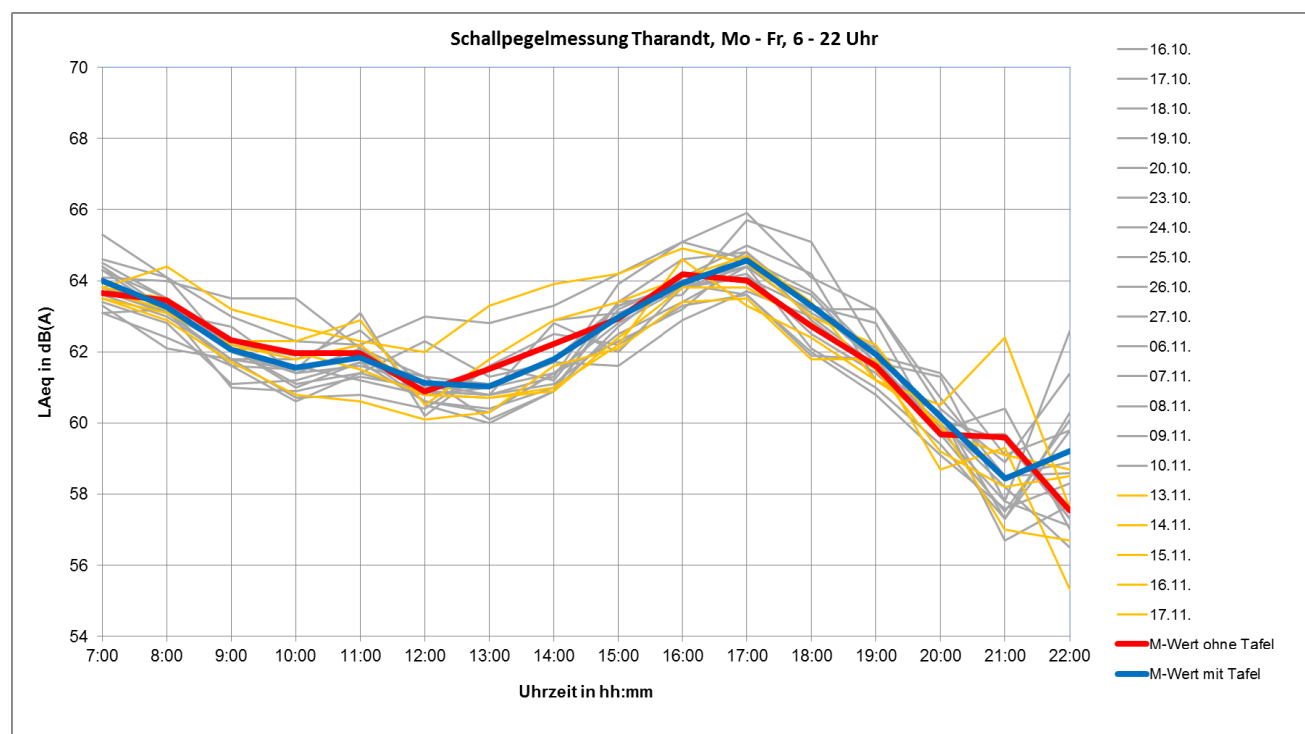
Für die Auswertung der Messungen wurden Tage mit hohem, vergleichbarem Verkehrsaufkommen ausgewählt. Daher mussten die Zeiten der KW 41 (ohne Geschwindigkeitsanzeigetafel) und der KW 44 (mit Geschwindigkeitsanzeigetafel) mit deutlich geringerem Verkehrsaufkommen wegen Schulferien bzw. Feiertag / Brückentag aus der Auswertung ausgeschlossen werden. Auch der Nachtzeitraum sowie das Wochenende (Samstag, Sonntag) wurden wegen des deutlich geringeren Verkehrsaufkommens und zu hohen Streuungen nicht betrachtet.

Eine Umrechnung der Verkehrszahlen auf einen gleichen Bezugswert erfolgte nicht, da damit die zu prüfende Verkehrsmengen- / Geschwindigkeitsabhängigkeit von vornherein als gegeben vorausgesetzt werden würde. Aus den verbliebenen Wochen wurde die Auswertung für den Zeitraum Montag bis Freitag in der Zeit zwischen 6 und 22 Uhr durchgeführt.

Generell wurden die Messungen wesentlich durch die nicht von der Geschwindigkeitsanzeige abgedeckte Gegenrichtung beeinflusst. Das Geschwindigkeitsniveau in der Pienner Straße lag in stadtauswärtiger Richtung ca. 10 km/h über dem der stadteinwärts fahrenden Fahrzeuge. Dies spiegelt sich in den Ergebnissen der Schalldruckpegelmessung (in 7,0 m Abstand zur Mitte der stadteinwärtigen Fahrspur bzw. 10,5 m Abstand zur Mitte der stadtauswärtigen Fahrspur) wider.



Der äquivalente Dauerschalldruckpegel über den gesamten Auswertezeitraum des Tages im Zeitraum zwischen 6 und 22 Uhr zeigt keinen Unterschied zwischen den Messungen mit und ohne Geschwindigkeitstafel ( $L_{Aeq} = 62$  dB(A)). In Abbildung 22 ist der Tagesgang des gemessenen Schalldruckpegels und der zugehörigen Fahrzeugbewegungen dargestellt.



**Abbildung 22: Tharandt – Schalldruckpegelmessung aller relevanten Messtage als Tagesgang**

Aus den Aufzeichnungen zu den Fahrzeugbewegungen (siehe Abbildung 7 und Abbildung 8) ist ersichtlich, dass in den Morgenstunden zwischen 6:00 und 10:00 Uhr weit mehr Fahrzeuge stadteinwärts als stadtauswärts unterwegs sind. Umgekehrt verhält es sich in den Nachmittagsstunden (ca. 14:00 - 19:00 Uhr) mit weit mehr Bewegungen in stadtauswärtige Richtung. Werden die Messwerte nach den Fahrtrichtungen differenziert, ergeben sich die in Tabelle 4 dargestellten Messwerte.

**Tabelle 4: Tharandt – Differenzierung der Messwerte nach Fahrtrichtung**

Auswertezeitraum	$L_{Aeq}$ in dB(A) ohne Tafel	$L_{Aeq}$ in dB(A) mit Tafel	Differenz
6 - 10 Uhr Kfz-Vorzugsrichtung stadteinwärts	62,7 dB(A)	62,6 dB(A)	-0,1 dB
14 - 19 Uhr Kfz Vorzugsrichtung stadtauswärts	62,8 dB(A)	63,0 dB(A)	0,2 dB

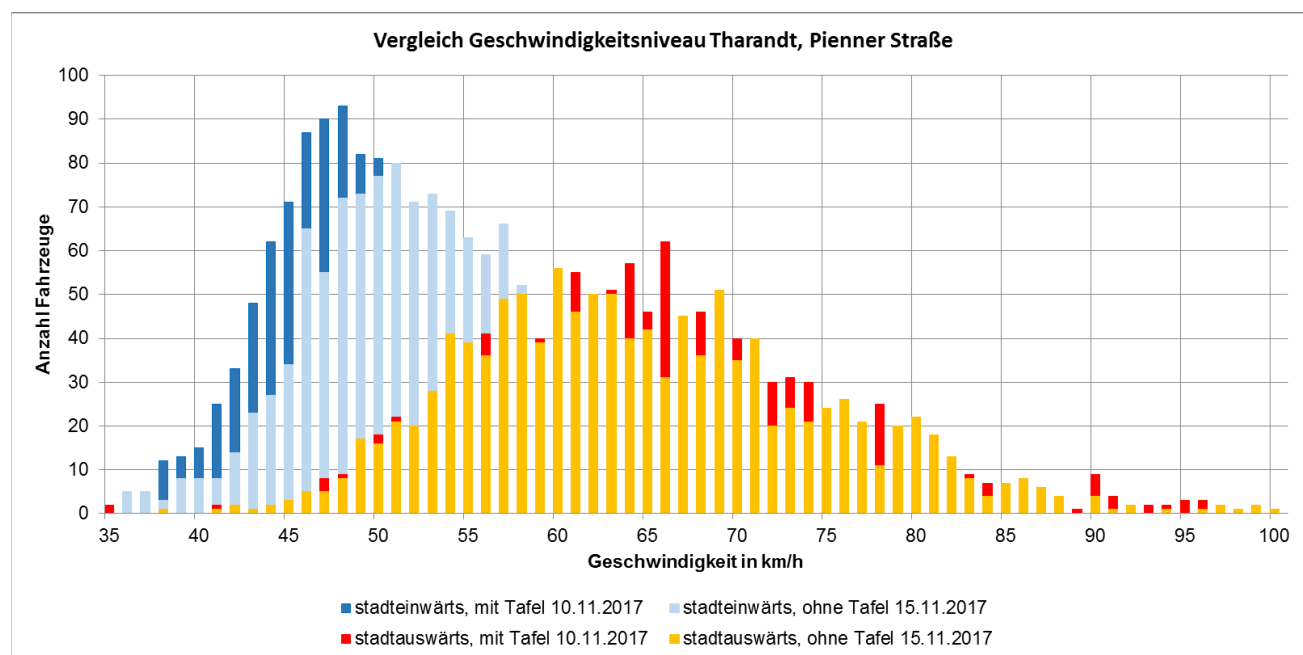
Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass in den Zeiten, in denen Vorbeifahrten in die stadteinwärtige Richtung überwiegen, eine minimale Pegelminderung als Effekt der Geschwindigkeitstafel sichtbar ist. Anzumerken ist, dass insgesamt die Fahrbewegungen in den einzelnen Wochen rückgängig waren (siehe Abbildung 9). In der letzten Messwoche ohne Geschwindigkeitstafel und mit höherem Geschwindigkeitsniveau sind gegenüber der 1. Messwoche mit Geschwindigkeitstafel ca. 5 % weniger Fahrzeuge unterwegs gewesen. Die mit der höheren Geschwindigkeit zu erwartende Pegelerhöhung wird damit durch weniger Fahrzeugbewegungen ein Stück weit kompensiert.

Andererseits zeigen die Ergebnisse, dass im Zeitraum mit überwiegend Fahrten in stadtauswärtige Richtung in der letzten Messwoche (ohne Geschwindigkeitstafel, dafür mit weniger Fahrbewegungen) um 0,2 dB höhere Pegel als im Mittel der Vorwochen gemessen wurden. Geht man davon aus, dass hier einzig die stadtauswärtigen Fahrzeuge pegelbestimmend sind, deren Geschwindigkeitsniveau über den gesamten Messzeitraum etwa gleich ist, war eine Pegelerhöhung nicht zu erwarten, zumal weniger Fahrzeugbewegungen zu einer Pegelminderung hätten führen müssen. Eventuell bildet der sukzessive Umstieg der Fahrzeuge auf Winterräder im Messzeitraum hierfür die Ursache.

Für zwei Tage im Messzeitraum mit annähernd gleichen Verkehrsaufkommen wurden die gemessenen Schalldruckpegel und die rechnerischen Pegel gemäß RLS-90 gegenübergestellt (siehe Tabelle 5). Dabei wurde die vor Ort erhobene reale Geschwindigkeitsverteilung gemäß Abbildung 23 berücksichtigt.

**Tabelle 5: Tharandt – Vergleich Messergebnisse und Berechnungen**

Auswertezeitraum	DTV	p in %	L <sub>Aeq</sub> in dB(A) nach RLS-90	L <sub>Aeq</sub> in dB(A) gemessen
10.11.2017 mit Tafel	2.992	17,0	61,5	61,7
15.11.2017 ohne Tafel	2.950	17,3	61,4	61,5



**Abbildung 23: Tharandt – Geschwindigkeitsverteilung mit und ohne Tafel, stadtein- und auswärts**

Sowohl aus den rechnerischen, als auch den messtechnischen Ergebnissen wird sichtbar, dass der Effekt der Geschwindigkeitsreduzierung durch die Tafeln sich nicht durch eine Geräuschminderung widerspiegelt. Ursache ist, wie bereits erwähnt, insbesondere das weitaus höhere Geschwindigkeitsniveau der Gegenrichtung (ohne Geschwindigkeitstafeln und mit etwas mehr als 10 km/h höherer Durchschnittsgeschwindigkeit).

Auf Grundlage des erfassten Geschwindigkeitsniveaus sowie einem festen durchschnittlichen Verkehrsaufkommen wurde weiterhin für den Vorher-, Mit- und Nachherzeitraum der Lärmpegel auf Grundlage der RLS-90 berechnet. Die Rechenergebnisse sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

**Tabelle 6 Tharandt – Rechnerische Bestimmung der Beurteilungspegel in Tharandt**

		vorher		mit Tafel		nachher	
		LV	SV	LV	SV	LV	SV
stadteinwärts	v in km/h	56,1	55,1	51,1	51,0	54,6	53,8
	Verkehrsmenge	1241	128	1241	128	1241	128
stadtauswärts	v in km/h	65,1	62,0	65,2	61,3	65,3	60,6
	Verkehrsmenge	1165	194	1165	194	1165	194
stadteinwärts	$L_{r24h}$	57,4		56,9		57,3	
stadtauswärts	$L_{r24h}$	57,7		57,7		57,6	
	$L_r$	60,6		60,3		60,4	

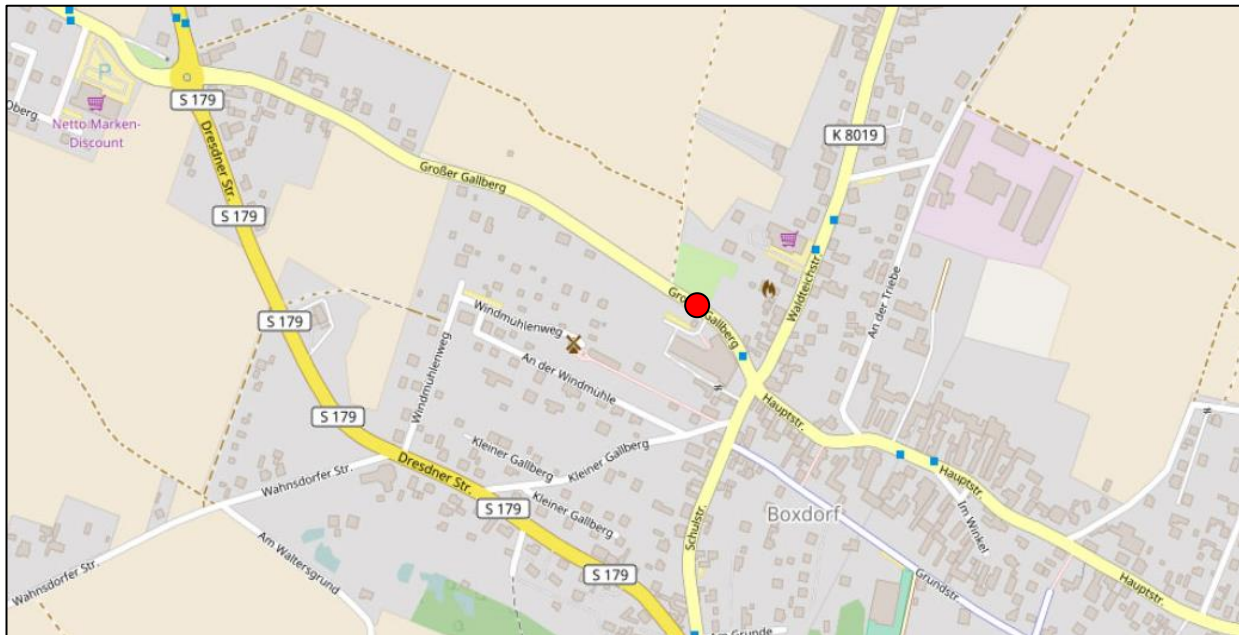
Es ist erkennbar, dass sich das sinkende Geschwindigkeitsniveau auf der stadteinwärtigen Spur nicht signifikant in einer Geräuschminderung bemerkbar macht.

Für die stadteinwärtige Spur ergibt sich nach Installation der Geschwindigkeitstafel im Messzeitraum eine Minderung des Geschwindigkeitsniveaus um ca. 4 - 5 km/h. Die Pegelminderung für diese Spur beträgt dabei 0,5 dB. Da jedoch das Geschwindigkeitsniveau der stadtauswärtigen (entfernteren Fahrspur) um ca. 10 dB höher liegt, ist auch der Geräuschpegelanteil der entfernteren Fahrspur gleich bzw. sogar geringfügig höher, sodass die rechnerische Pegelminderung des Gesamtpegels hier nur noch 0,3 dB beträgt.

# 3 Untersuchungsergebnisse Moritzburg

## 3.1 Standortbeschreibung / Rahmenbedingungen

In der Gemeinde Moritzburg wurden die Untersuchungen zur Wirksamkeit von Geschwindigkeitsanzeigetafeln im Ortsteil Boxdorf im Zuge des Großen Gallberges durchgeführt. Dieser bildet eine kleinräumige Querverbindung zwischen den Ortsteilen Reichenbach und Boxdorf. Weiterführende Verknüpfungen bestehen in Richtung Dresden-Hellerau sowie Dippelsdorf. Die Binnenverkehrsbeziehungen sind dominierend.



**Abbildung 24: Standortübersicht Moritzburg OT Boxberg**

Kartengrundlage: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA (bearbeitet)  
<http://www.openstreetmap.org/>



**Abbildung 25: Erhebungsstandort Moritzburg – Großer Gallberg (links: Hauptgerät, rechts: Zusatzgerät)**

Im Zuge des großen Gallberges ist zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt. Dies ist einerseits auf die anliegende Kurfürst-Moritz Oberschule sowie andererseits auf den schmalen und teilweise fehlenden Gehweg zurückzuführen. Die Notwendigkeit der Geschwindigkeitsbegrenzungen ist entsprechend für die Verkehrsteilnehmer gut nachvollziehbar.

Der Erhebungsstandort befand sich in Fahrtrichtung Schule ca. 75 m westlich der Bildungseinrichtung. Das Dialog-Display war an einem Beschilderungs-/ Signalmasten installiert. Hier wird mittels Gefahrenzeichen Z. 131 („Lichtzeichenanlage“) auf den erhöhten Aufmerksamkeitsbedarf im nachfolgenden Abschnitt hingewiesen. Zudem befindet sich am Mast ein Blinklicht, welches in Betrieb ist, wenn die Fußgänger-LSA im Bereich der Schule „Rot“ zeigt. Der Standort am Großen Gallberg wurde bereits zu einem früheren Zeitpunkt durch die Gemeinde Moritzburg für den Einsatz der Geschwindigkeitsanzeigetafel genutzt.

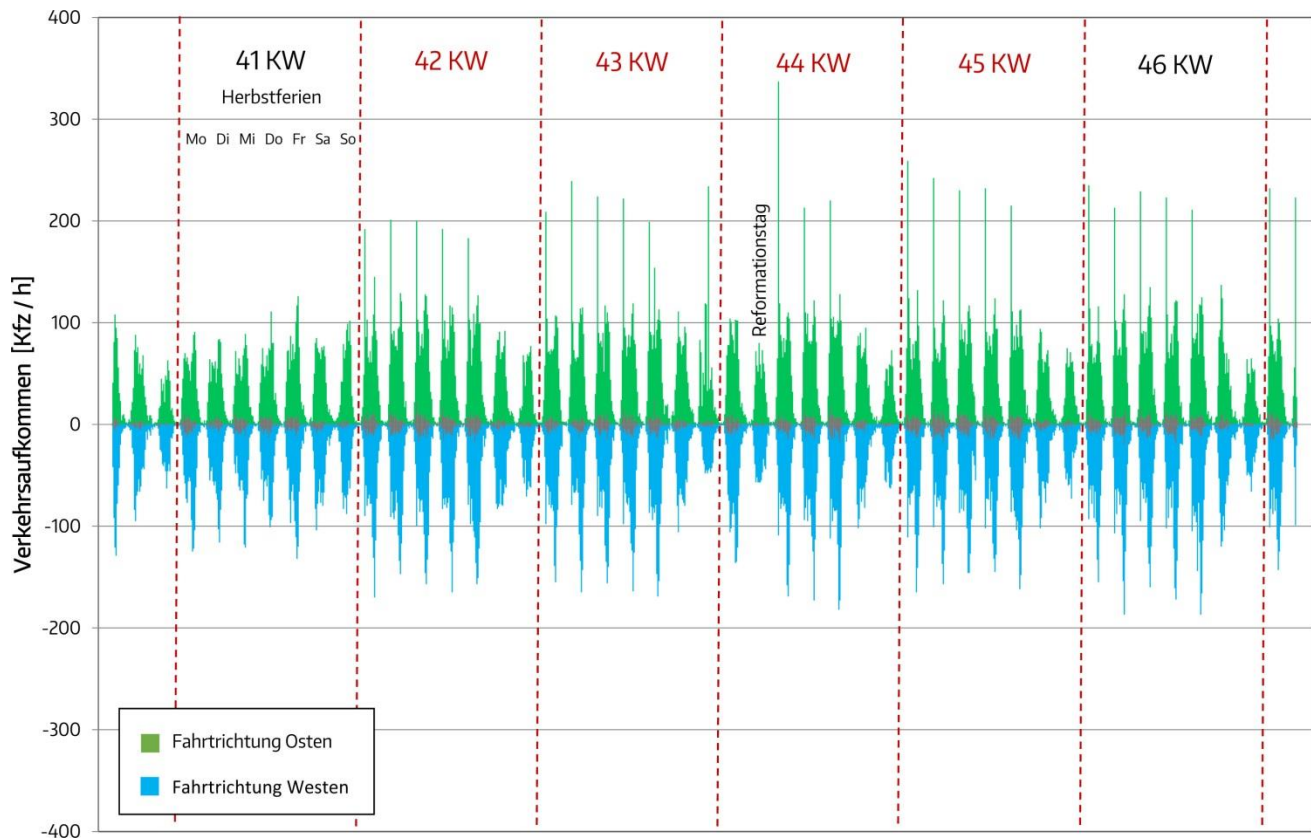
Der Abschnitt östlich des Erhebungsquerschnittes ist beidseitig angebaut und wird vorrangig durch den Schulstandort geprägt. Westlich ist lediglich einseitige Bebauung vorhanden. Im Bereich des Erfassungsquerschnittes zweigen zwei Anliegerwege vom Großen Gallberg ab. Eine Beeinträchtigung der Erhebungen war durch diese aufgrund ihrer geringen Verkehrsbedeutung allerdings nicht zu verzeichnen.

Die Verkehrsdatenerfassung lief am Haupterfassungsquerschnitt ohne Unterbrechung bzw. Fehlzeiten durchgängig. Für das versetzt angeordnete Zusatzgerät war lediglich ein Fehltag zu verzeichnen. Außergewöhnliche Verkehrszustände durch Unfälle, Umleitungen, Baustellen o. ä. waren im Rahmen der Verkehrsdatenauswertung nicht erkennbar.

## 3.2 Verkehrsaufkommen

In Abbildung 26 sind für den Messstandort in Moritzburg die richtungsbezogenen stündlichen Verkehrsaufkommen über den gesamten Erhebungszeitraum dargestellt.

Die verkehrlichen Schwankungen zu den einzelnen Tageszeiten sowie das in Abhängigkeit vom jeweiligen Wochentag unterschiedliche Belegungsniveau können gut nachvollzogen werden. Bedingt durch die Herbstferien sind in der erste Erhebungswoche (41 KW) die Belegungsspitzen deutlich weniger ausgeprägt, als für den restlichen Erhebungszeitraum. Auch in der Woche mit dem Reformationstag (46 KW) gab es deutliche Abweichungen von der durchschnittlichen Belegungssituation. Diese betreffen im Zuge des Großen Gallberges jedoch im Wesentlichen nur den Feiertag selbst sowie mit Abstrichen den Brückentag zum benachbarten Wochenende.



**Abbildung 26: Moritzburg – Ganglinie der Verkehrsaufkommen (gesamter Erhebungszeitraum)**

Anhand der Wochen- und Tagesganglinie (siehe Abbildung 27 und Abbildung 28) für den Vergleichszeitraum mit in betrieb befindlicher Geschwindigkeitsanzeigetafel wird deutlich, dass im Zuge des Großen Gallberges ausgeprägte Lastspitzen existieren. Morgens dominieren die Verkehre in Richtung Osten. In den Nachmittags- und Abendstunden überwiegen hingegen die stadtauswärtigen Verkehre. Insbesondere durch den unweit des Messquerschnittes liegenden Schulstandort ergeben sich wesentliche Wechselwirkungen bezüglich der Belegungssituation. So ist zu Schulbeginn zwischen 7 und 8 ein starker Anstieg der Verkehrsaufkommen festzustellen. Für diese Zeitscheibe werden auch die insgesamt höchsten Verkehrsaufkommen im Tagesverlauf erreicht. Nachmittags zwischen 16 und 17 Uhr existiert eine zweite Belegungsspitze.

Das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen bezogen auf den Zeitraum Montag bis Sonntag ( $DTV_{Mo-So}$ ) liegt bei ca. 2.400 – 2.500 Kfz/24h. In Abbildung 29 sind die durchschnittlichen Verkehrsaufkommen für die einzelnen Erhebungswochen dargestellt. Während der Ferien sowie in der Feiertagswoche wurden signifikant geringere Verkehrsaufkommen erhoben. Das Belegungsniveau sowie die Verteilung der Verkehrsaufkommen im Tagesverlauf lassen darauf schließen, dass auch im Zuge des Großen Gallberges der überwiegende Teil der Nutzer den Straßenzug regelmäßig befährt.

Die Schwerverkehrsaufkommen werden u. a. durch den Linienbusverkehr geprägt. In Boxdorf „Am Grunde“ endende Fahrten der Linie 72 nutzen den Straßenzug als Teil einer Blockumfahrung (unechte Wendeschleife). Einzelne Fahrten der Linien 327 und 400 bedienen die Haltestelle vor der Kurfürst-Moritz-Oberschule im Zuge des Großen Gallberges. Dennoch ist der Anteil der Lastzüge, Lkw, Busse und Lieferwagen insgesamt mit lediglich ca. 7 % deutlich geringer, als am Erhebungsstandort in Tharandt.



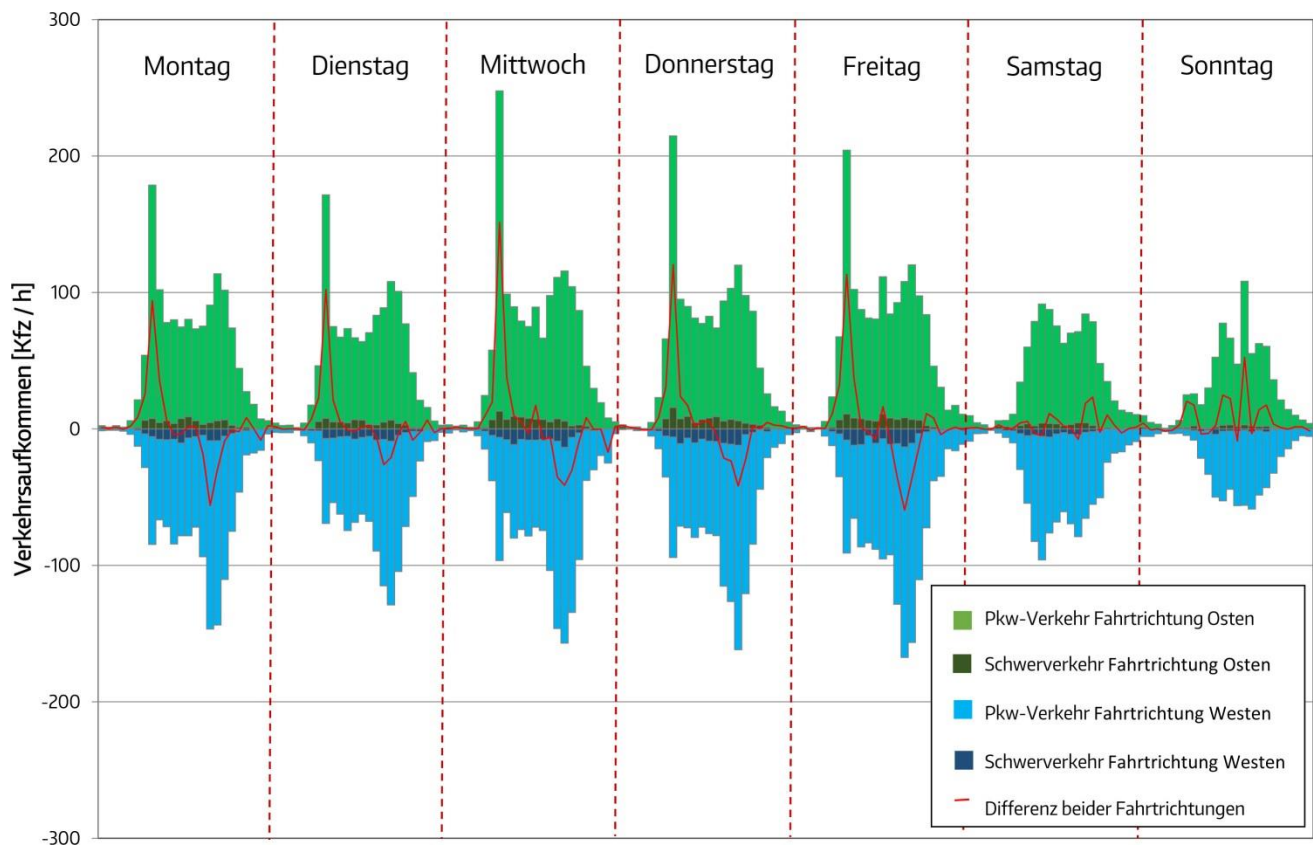


Abbildung 27: Moritzburg – durchschnittliche Wochenganglinie im Vergleichszeitraum

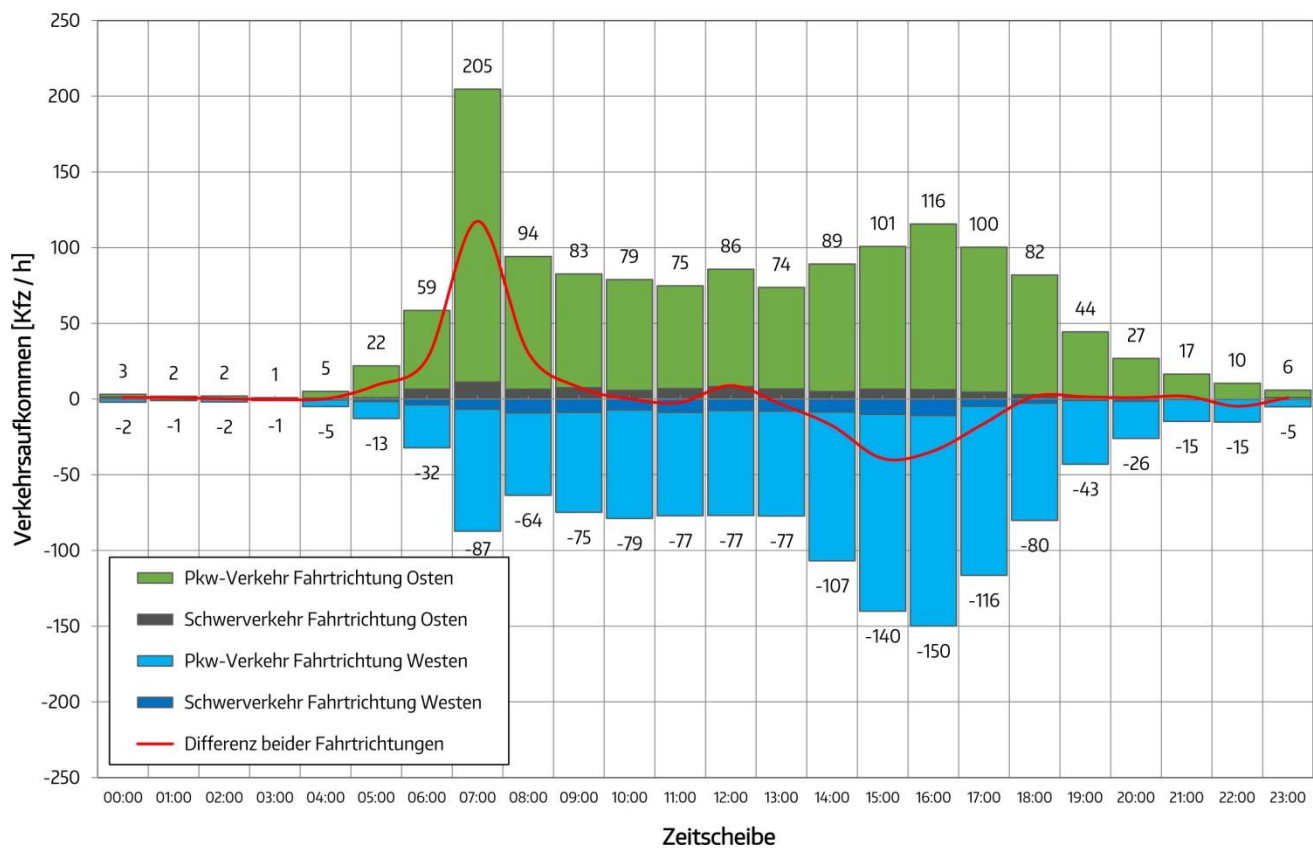


Abbildung 28: Moritzburg – durchschnittliche Tagesganglinie (werktags) im Vergleichszeitraum

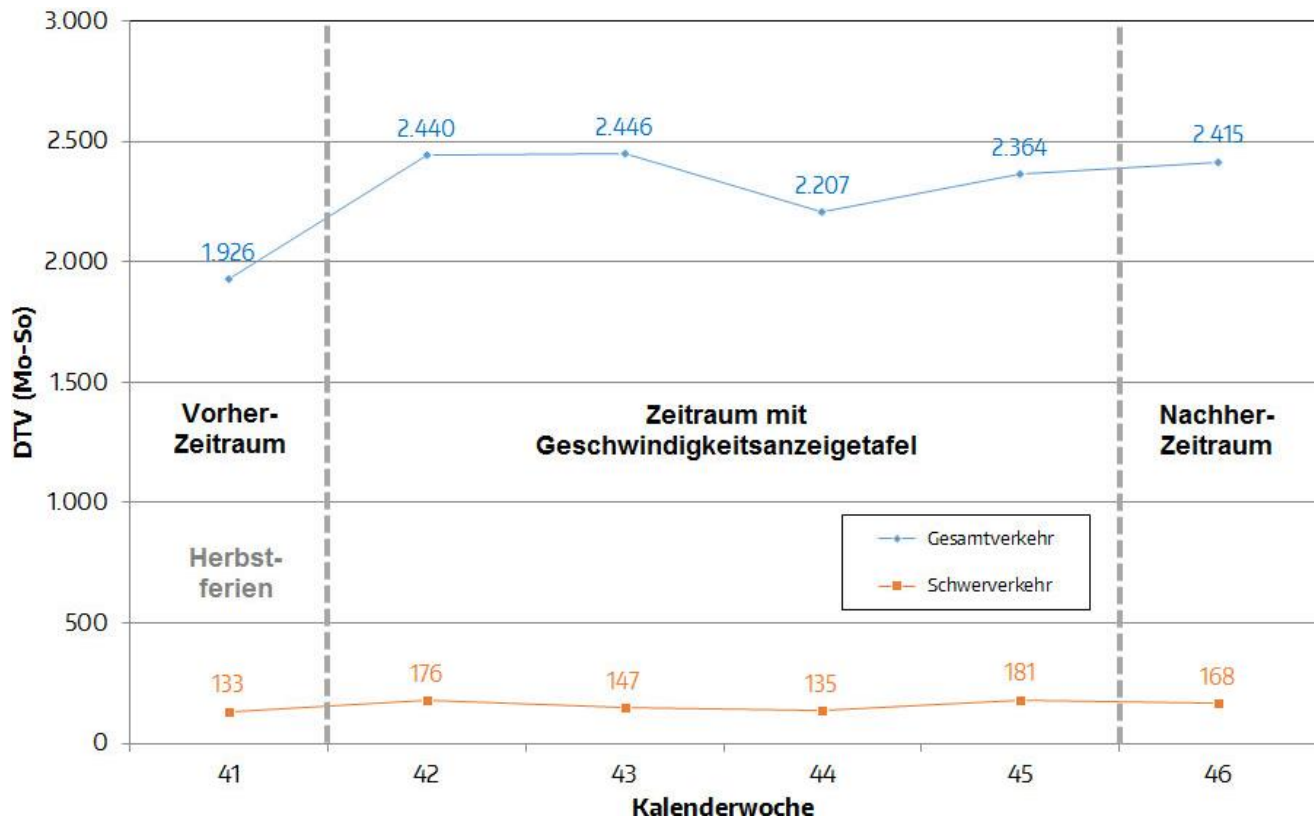


Abbildung 29: Moritzburg – Wochenbezogene Verkehrsaufkommen (DTV<sub>Mo-So</sub>)

### 3.3 Geschwindigkeitsniveau

Auch beim Geschwindigkeitsniveau sind tageszeitabhängige Schwankungen zu beobachten. Abends und nachts ist die Durchschnittsgeschwindigkeit höher als Tags. In Abbildung 30 sind für den kompletten Erhebungszeitraum die durchschnittlichen stunden- und richtungsbezogenen Geschwindigkeiten dargestellt. Vor allem die Nachtwerte werden aufgrund der geringen Verkehrsaufkommen durch einzelne Fahrzeuge dominiert. Es sind teilweise deutliche Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h zu verzeichnen.

Mit Inbetriebnahme der Geschwindigkeitsanzeigetafel am 16.10.2017 hat sich das Geschwindigkeitsniveau in Fahrtrichtung Osten spürbar verändert. Dies zeigt die Auswertung für die einzelnen Erhebungswochen in Abbildung 31. Während vor Installation der Anzeigetafel das Geschwindigkeitsniveau bei 41 km/h lag, sank dieses im Untersuchungszeitraum auf ca. 35 km/h ab. Nach Demontage der Anzeigetafel am 13.11.2017 nahm die Durchschnittsgeschwindigkeit hingegen wieder zu. Das Vorherniveau wurde allerdings noch nicht wieder erreicht. Auf Grundlage anderer Untersuchungen (siehe Kapitel 4) ist jedoch davon auszugehen, dass keine signifikante Langzeitwirkung durch den Einsatz der Geschwindigkeitsanzeigetafel am Standort eintritt. Es ist von einem kontinuierlichen Anstieg der Geschwindigkeiten auf das Vorherniveau auszugehen.

Beim Vergleich der einzelnen Tageszeitscheiben wird deutlich, dass am Großen Gallberg ganztägig eine Absenkung des Geschwindigkeitsniveaus erfolgt ist (siehe Abbildung 32). Die Höhe der Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h wird deutlich reduziert.



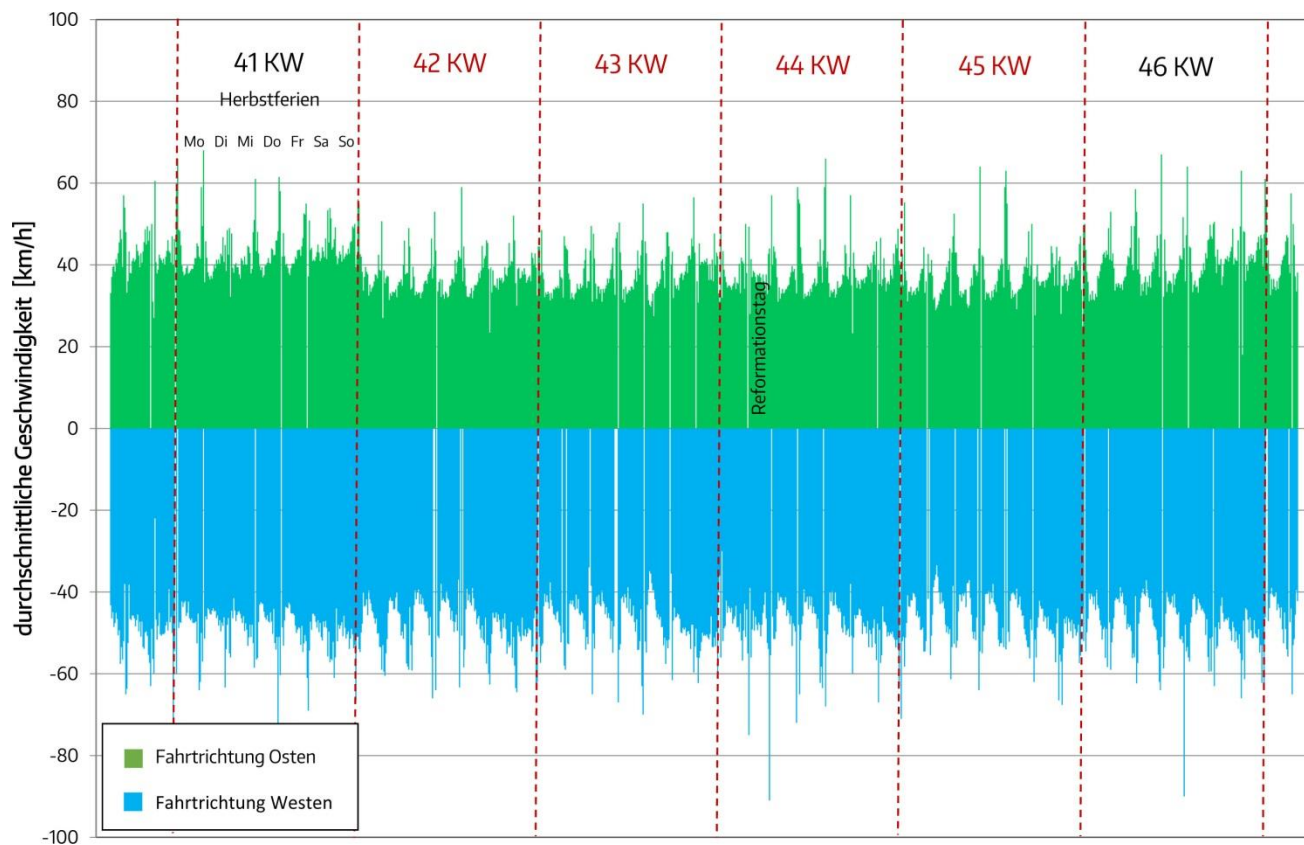
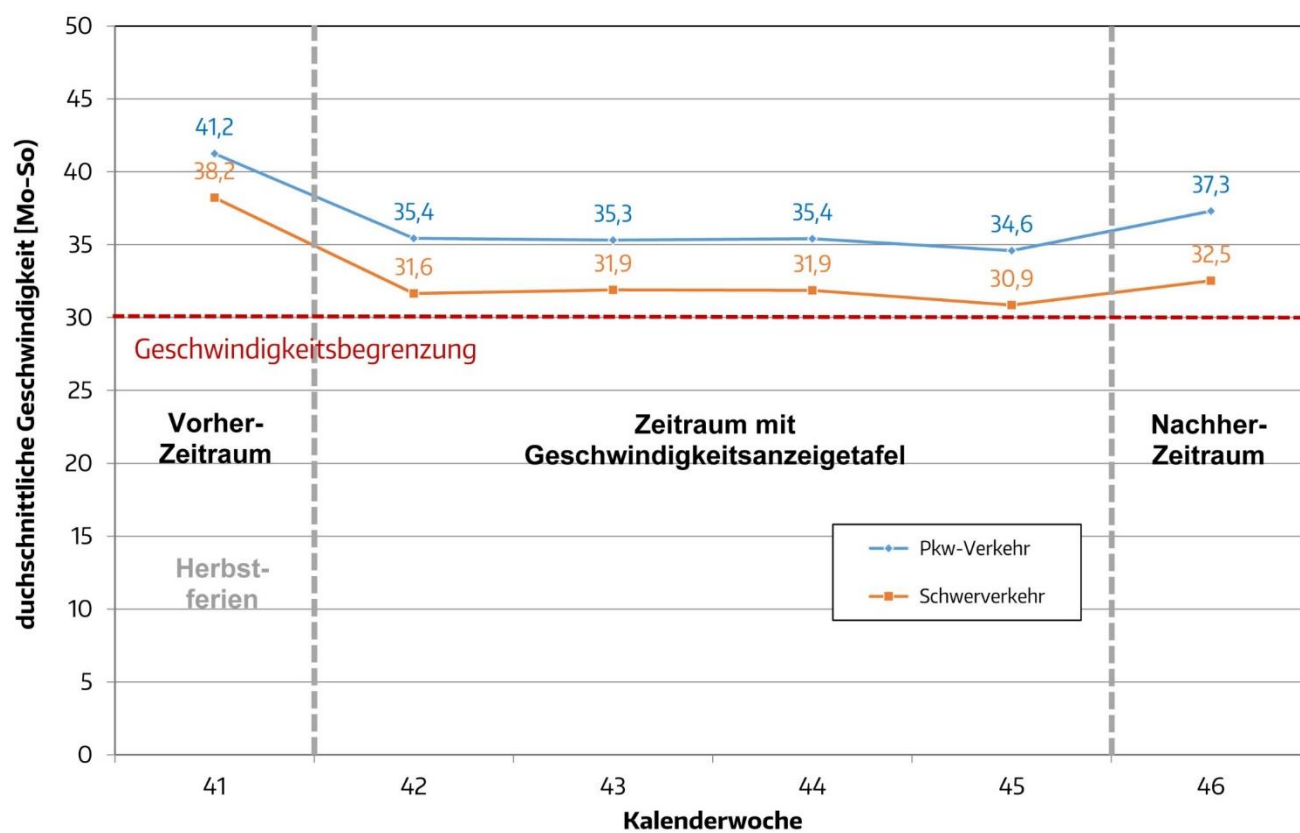
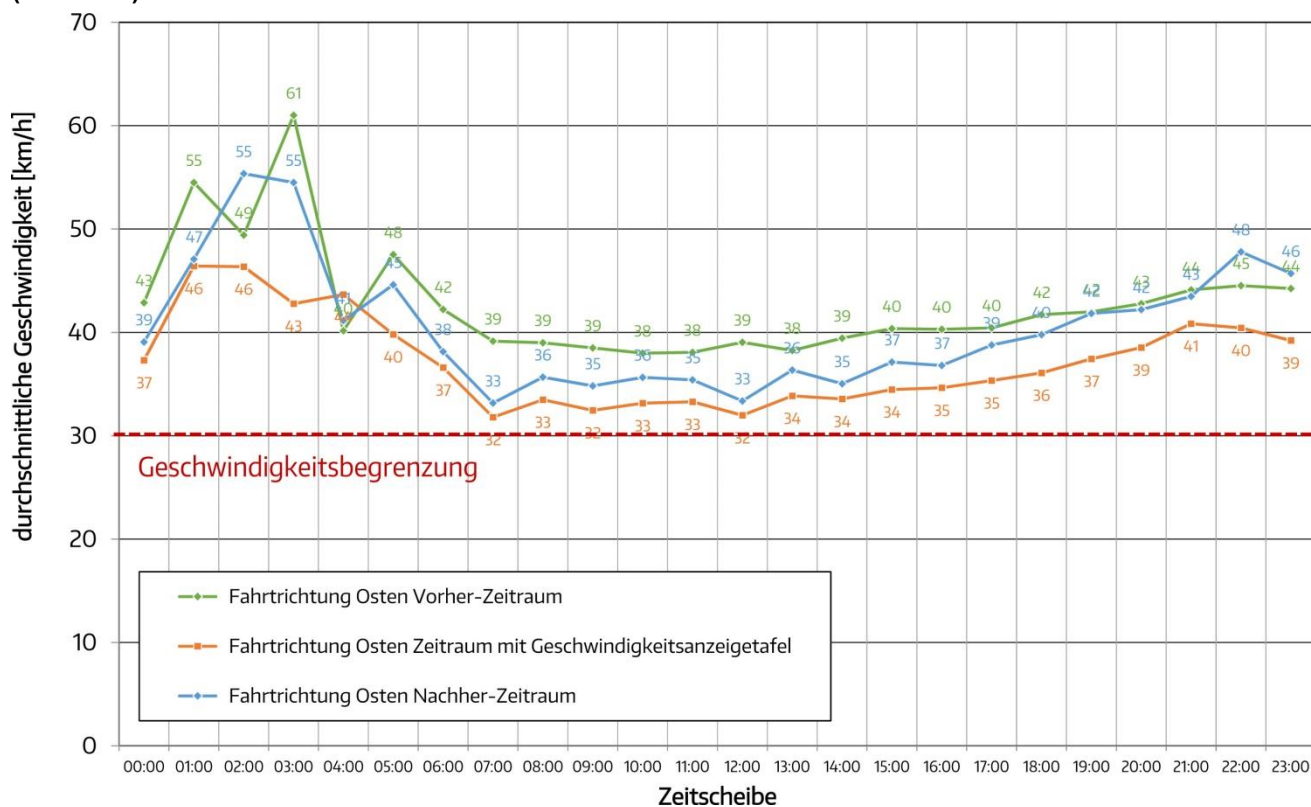


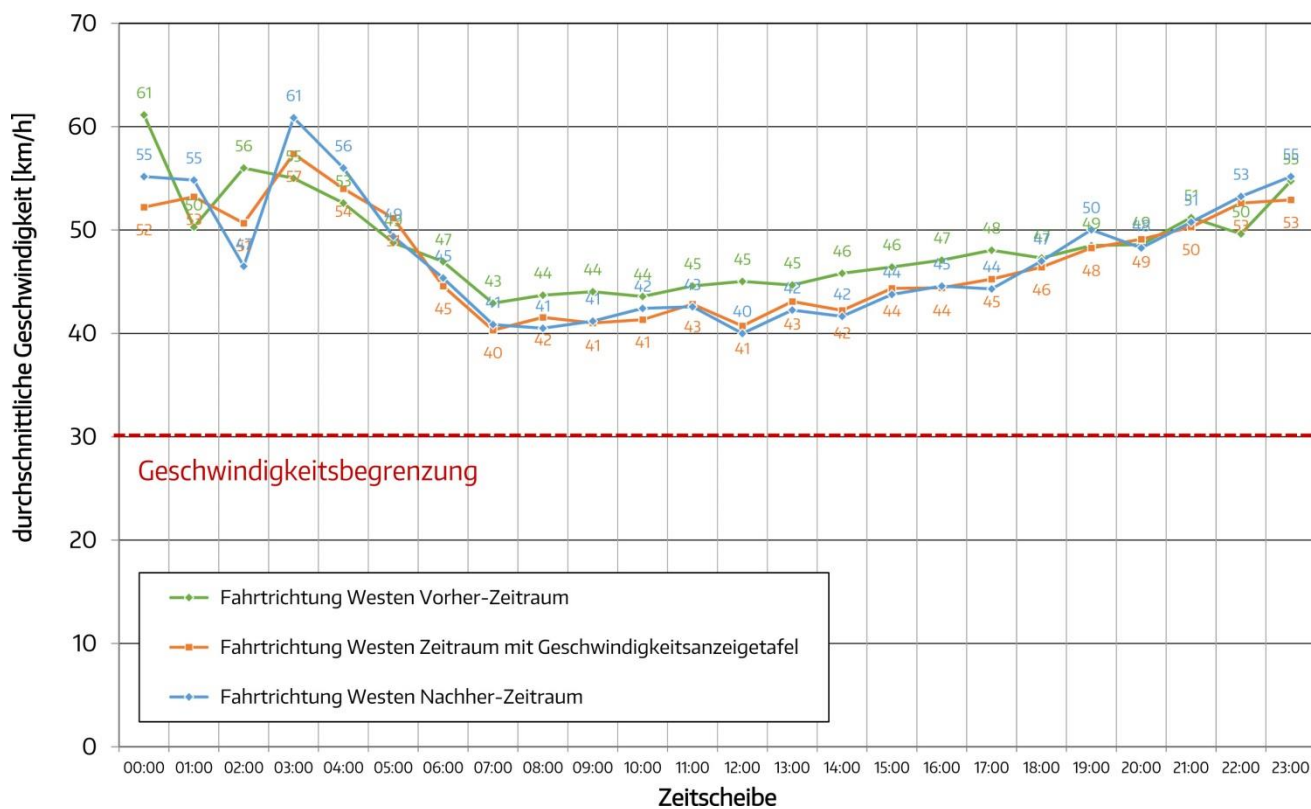
Abbildung 30: Moritzburg – Ganglinie durchschnittliche Geschwindigkeit (gesamter Erhebungszeitraum)



**Abbildung 31: Moritzburg – wochenbezogene durchschnittliche Geschwindigkeit, Richtung Osten (Mo. - So.)**



**Abbildung 32: Moritzburg – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, Richtung Osten (Mo. - Fr.)**



**Abbildung 33: Moritzburg – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, Richtung Westen (Mo. - Fr.)**

In Fahrtrichtung Westen wurden für den Versuchszeitraum ebenfalls geringere Geschwindigkeiten festgestellt (siehe Abbildung 33). Allerdings sind diese mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht auf die Geschwindigkeitsanzeigetafel zurückzuführen. Eine mögliche Ursache bilden die Herbstferien während des Vorher-Zeitraumes. Die festgestellte Absenkung des Geschwindigkeitsniveaus ist ggf. durch die stärkeren Interaktionen, die Präsenz der Schüler im Straßenbild sowie die höheren Verkehrsaufkommen im Vergleichs- und Nachherzeitraum zurückzuführen. Ein direkter Zusammenhang mit der Geschwindigkeitsanzeigetafel ist unwahrscheinlich.

Im Vergleich der beiden Fahrtrichtungen wird weiterhin deutlich, dass das Geschwindigkeitsniveau in Fahrtrichtung Westen bereits im Vorher-Zustand Tags etwa 5 km/h über dem der Gegenrichtung liegt. Im Vergleichszeitraum hat sich diese Differenz durch die Effekte der Geschwindigkeitsanzeigetafel nochmals erhöht. Der Unterschied beider Fahrtrichtungen betrug in diesem Zeitraum knapp 10 km/h. Daraus ergeben sich Wechselwirkungen für die akustischen Begleitmessungen (siehe Kapitel 3.4). Über die Ursachen der Unterschiede im Bestand kann lediglich spekuliert werden. Es kommen verschiedene potenzielle Faktoren in Frage (Sichtbeziehungen, Erkennbarkeit der Beschilderung, Lage des Schulstandortes, Vorrangig durch den Fußverkehr genutzte Fahrbahnseite etc.)

Gemittelt über den gesamten Betrachtungszeitraum (Bezugszeitraum Montag bis Sonntag, Fahrtrichtung Osten) ergibt sich für den Erhebungsstandort am Großen Gallberg im Vergleich des Zeitraums mit Anzeigetafel zum Vorher-Zeitraum eine Reduzierung des Geschwindigkeitsniveaus um ca. 6,1 km/h. Diese entspricht einer Abnahme um ca. 15 %. Unterschiede bestehen für die einzelnen Wochentage (siehe Abbildung 34). Vor allem sonntags ist ein geringerer Rückgang des Geschwindigkeitsniveaus zu verzeichnen. Beim Vergleich zwischen Vorher- und Nachher-Zeitraum wird deutlich, dass in der Woche nach Demontage der Geschwindigkeitsanzeigetafel Resteffekte existieren. Diese sind allerdings mit minus 3,8 km/h bzw. einer Abnahme um ca. 9 % deutlich geringer. Anhand der kaum veränderten Situation zwischen Mit- und Nachherzeitraum in der Gegenrichtung (siehe Abbildung 36) ist davon auszugehen, dass ein Teil dieser Geschwindigkeitsabnahme / Resteffekte auch auf andere Aspekte zurückzuführen ist.

**Tabelle 7: Moritzburg – Zusammenfassung der Messergebnisse (Zeitraum Mo. – So.)**

Erhebungsstandort / Fahrtrichtung			Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum	Nachher-Zeitraum
Hauptgerät in Ri. Osten	durchschnittliche Geschwindigkeit		41,1 km/h	34,9 km/h	37,2 km/h
	Geschwindigkeitsdifferenz	absolut		- 6,1 km/h	- 3,8 km/h
		relativ		- 15,0 %	- 9,3 %
Zusatzgerät in Ri. Osten	durchschnittliche Geschwindigkeit		34,6 km/h	30,9 km/h	31,4 km/h
	Geschwindigkeitsdifferenz	absolut		- 3,7 km/h	- 3,2 km/h
		relativ		- 10,7 %	- 9,1 %
Hauptgerät in Ri. Westen	durchschnittliche Geschwindigkeit		47,0 km/h	44,7 km/h	44,3 km/h
	Geschwindigkeitsdifferenz	absolut		- 2,3 km/h	- 2,7 km/h
		relativ		- 5,0 %	- 5,8 %
Zusatzgerät in Ri. Westen	durchschnittliche Geschwindigkeit		43,8 km/h	41,9 km/h	41,2 km/h
	Geschwindigkeitsdifferenz	absolut		- 1,9 km/h	- 2,6 km/h
		relativ		- 4,3 %	- 5,9 %

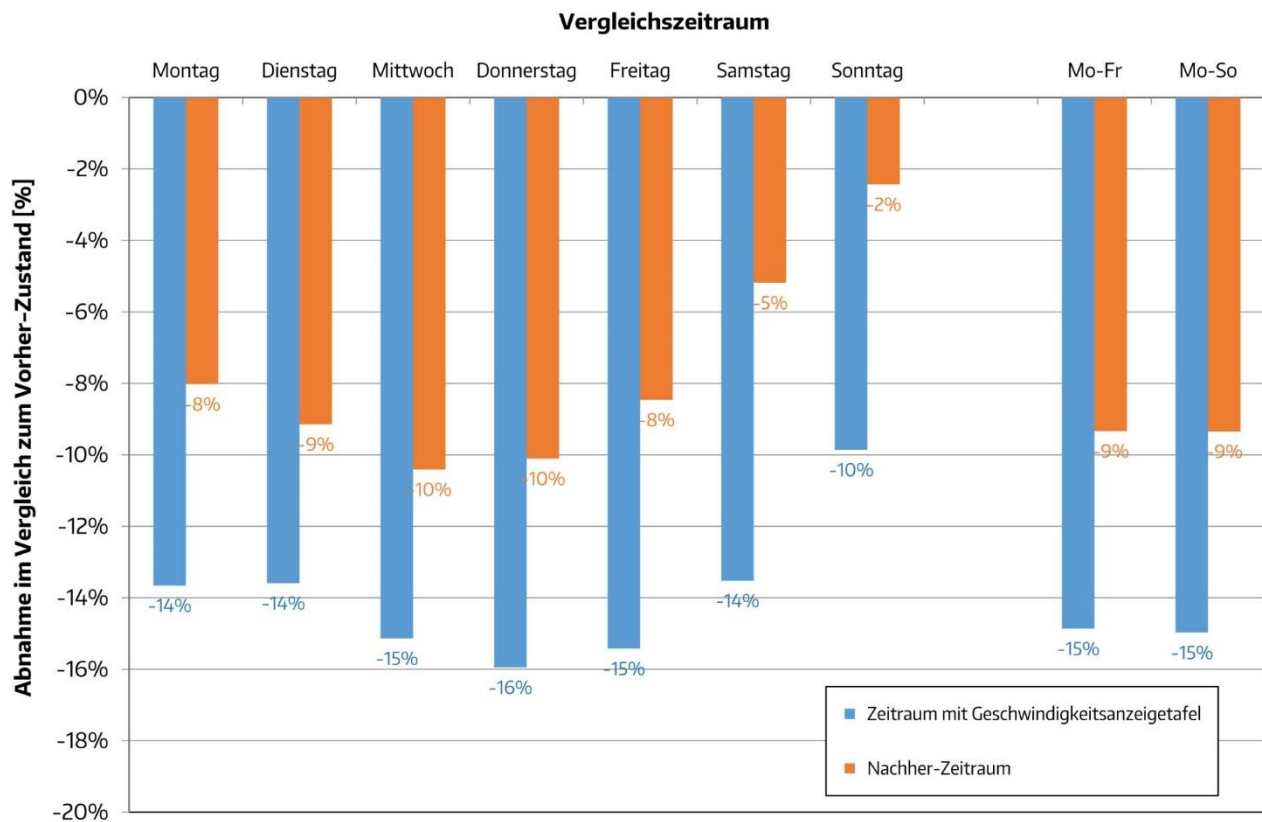


Abbildung 34: Moritzburg – Veränderung im Vergleich zum Vorher-Zustand (Richtung Osten)

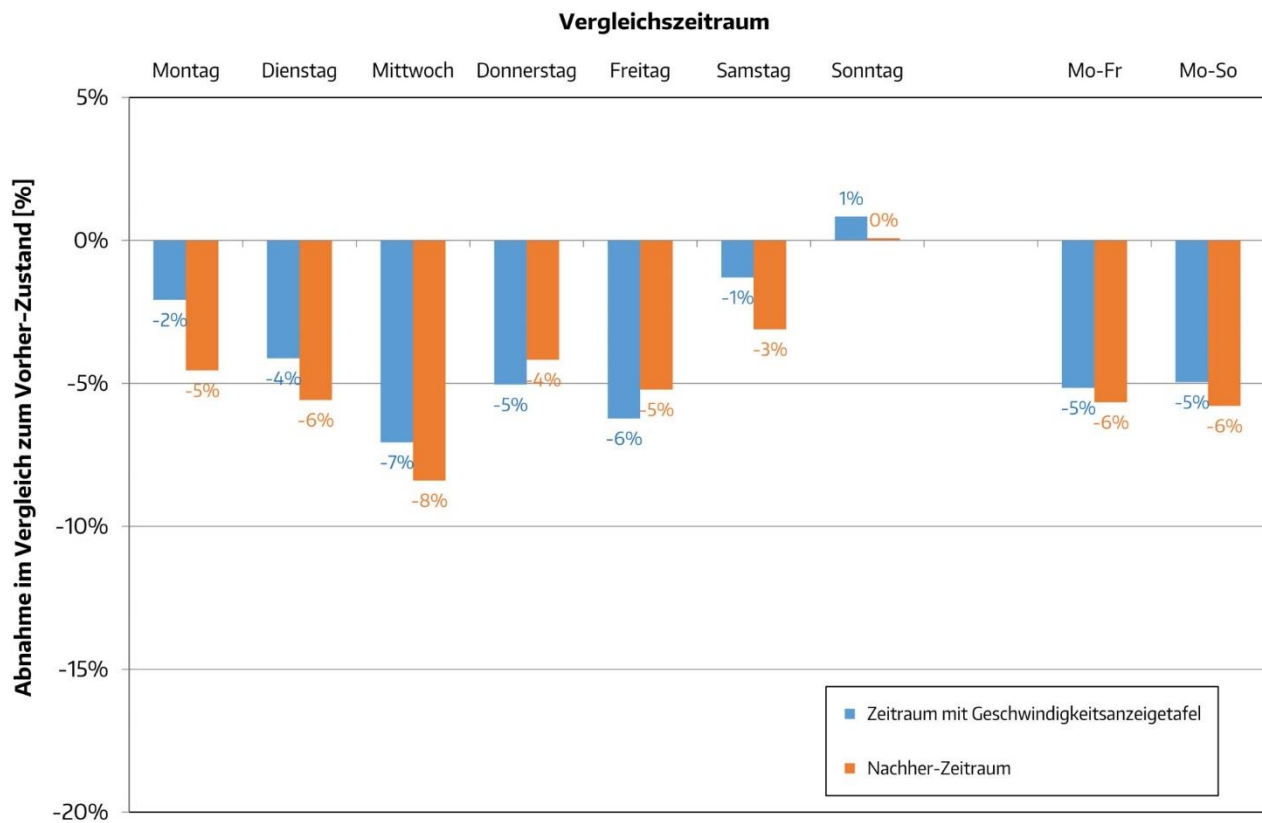
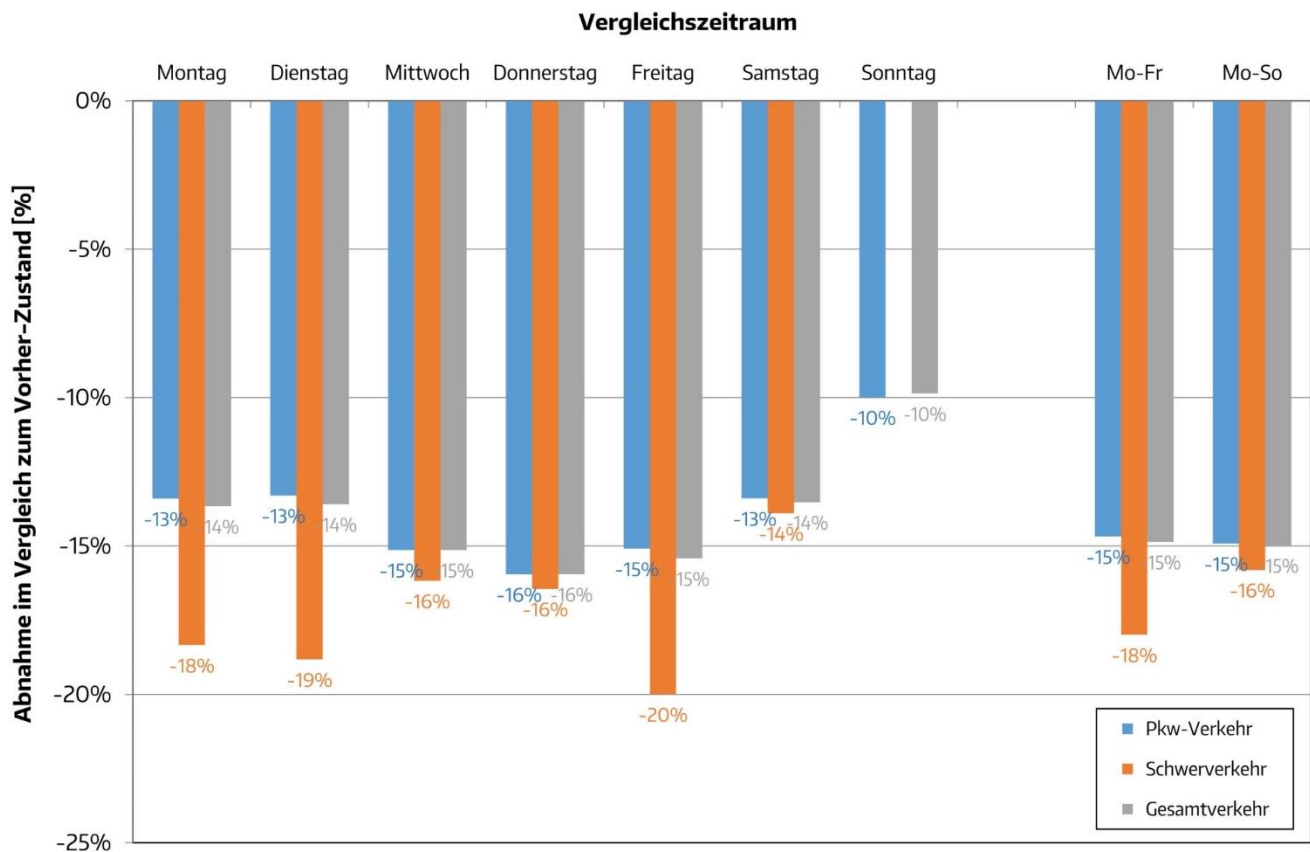


Abbildung 35: Moritzburg – Veränderung im Vergleich zum Vorher-Zustand (Richtung Westen)



**Abbildung 36: Moritzburg – Veränderung nach Verkehrsarten (Richtung Osten)**

Beim Vergleich der unterschiedlichen Fahrzeugklassen (siehe Abbildung 35) wird deutlich, dass die Abnahme der Durchschnittsgeschwindigkeiten beim Schwerverkehr höher, als beim Pkw-Verkehr ist. Dies ist gegebenenfalls darauf zurückzuführen, dass die entsprechenden Fahrten im Schwerverkehr am Großen Gallberg u. a. durch den Linienbusverkehr geprägt sind.

In Abbildung 37 und Abbildung 38 ist die Häufigkeitsverteilung der ermittelten Fahrgeschwindigkeiten in einem Intervall von einem km/h für die Verkehrsteilnehmer in Fahrtrichtung Osten dargestellt. Die Verschiebung des Geschwindigkeitsniveaus in die niedrigeren Geschwindigkeitsklassen ist auch hier gut erkennbar. Zudem ist eine geringere Streuung festzustellen.

Bei den hohen Geschwindigkeiten ergibt sich eine deutliche Abnahme der Anteilswerte (siehe Tabelle 8). Im Vorher-Zeitraum fuhren knapp die Hälfte der erfassten Fahrzeuge (ca. 47 %) schneller als 40 km/h. Etwa 14 % der Verkehrsteilnehmer fuhren sogar mehr als 20 km/h schneller, als erlaubt. Demgegenüber stehen deutlich geringere Anteile im Versuchszeitraum. Die Schwelle von 40 km/h wurde lediglich noch von ca. 17 % Verkehrsteilnehmer, die Schwelle von 50 km/h lediglich noch von ca. 4 % überschritten. Dies entspricht einem Rückgang von ca. 67 bzw. 72 %.

Dies spiegelt sich auch in der  $V_{85}$  wider. Diese sinkt um ca. 9 km/h und damit deutlich stärker ab, als die Durchschnittsgeschwindigkeit (siehe Tabelle 8).

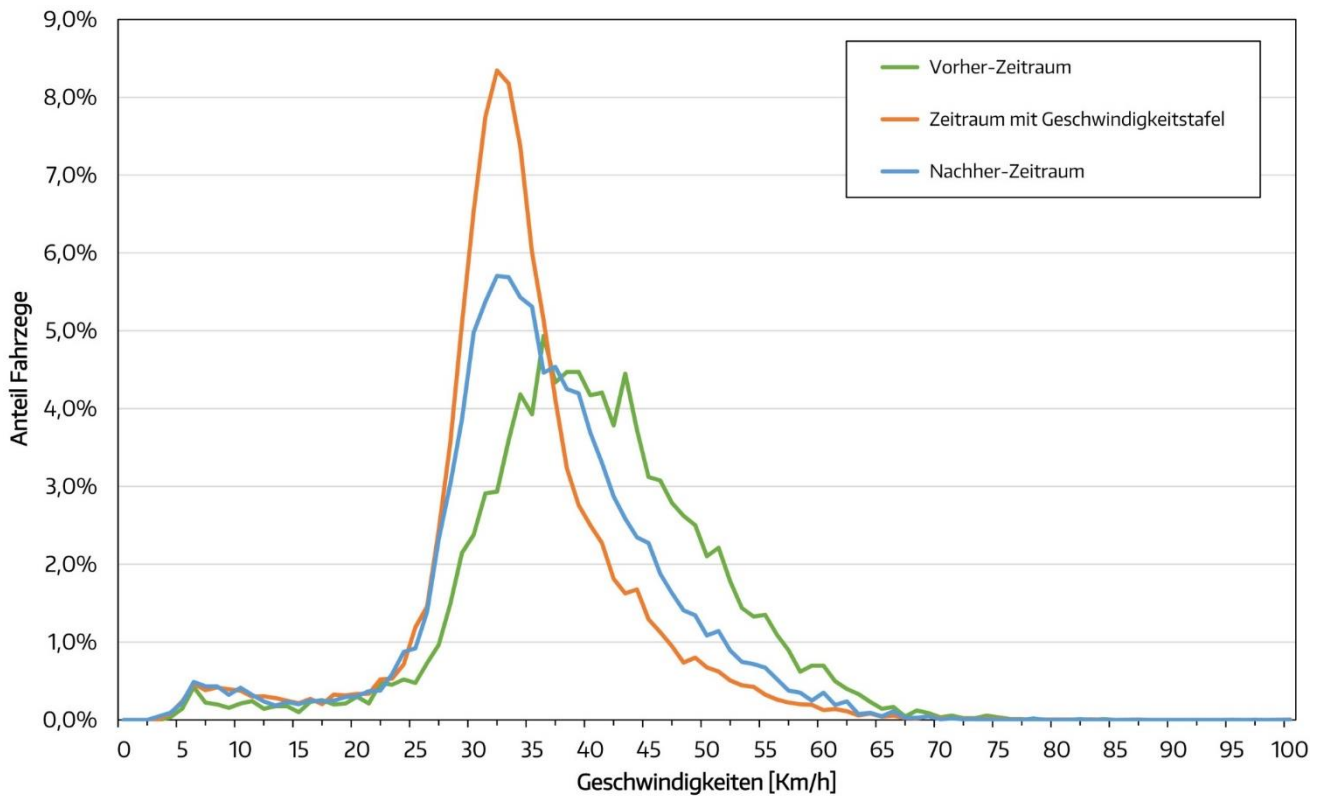


Abbildung 37: Moritzburg – Häufigkeitsverteilung Geschwindigkeit, Hauptgerät (Richtung Osten)

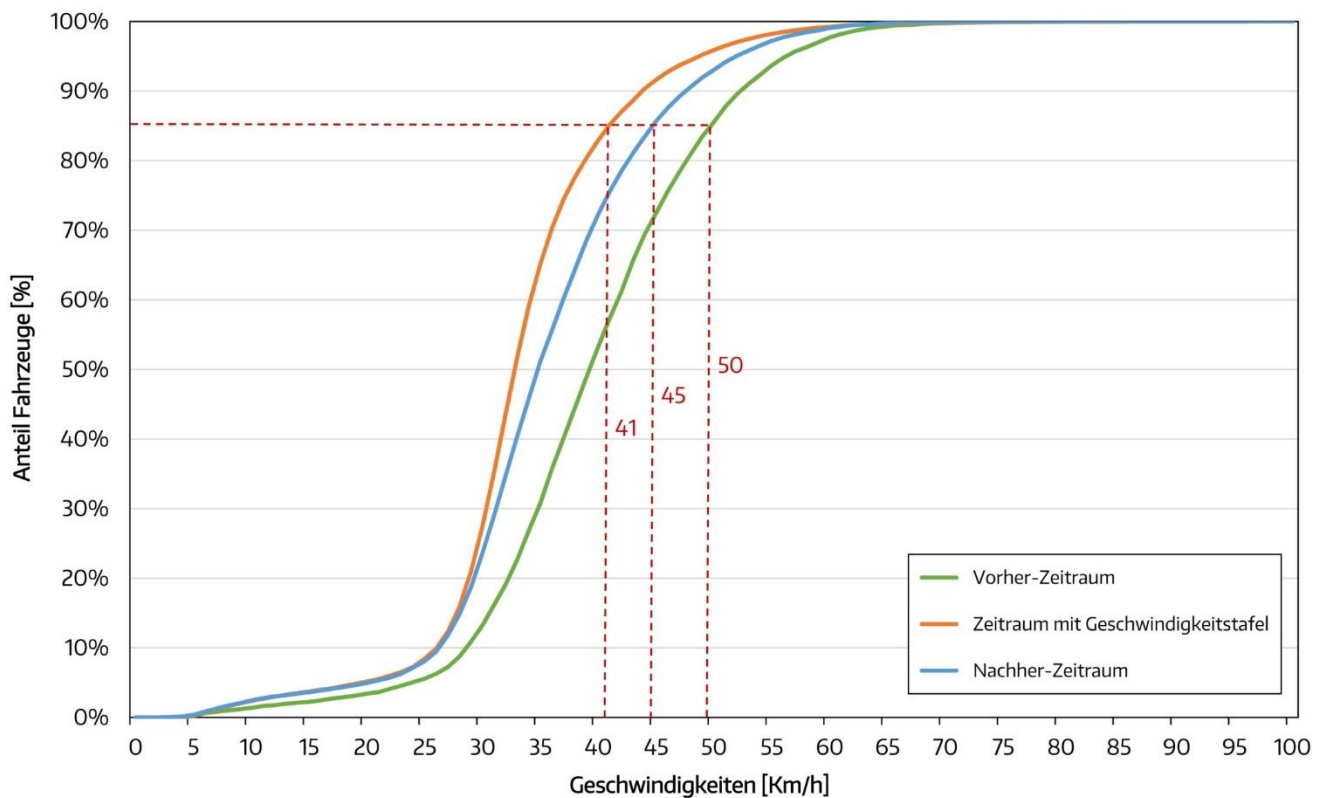


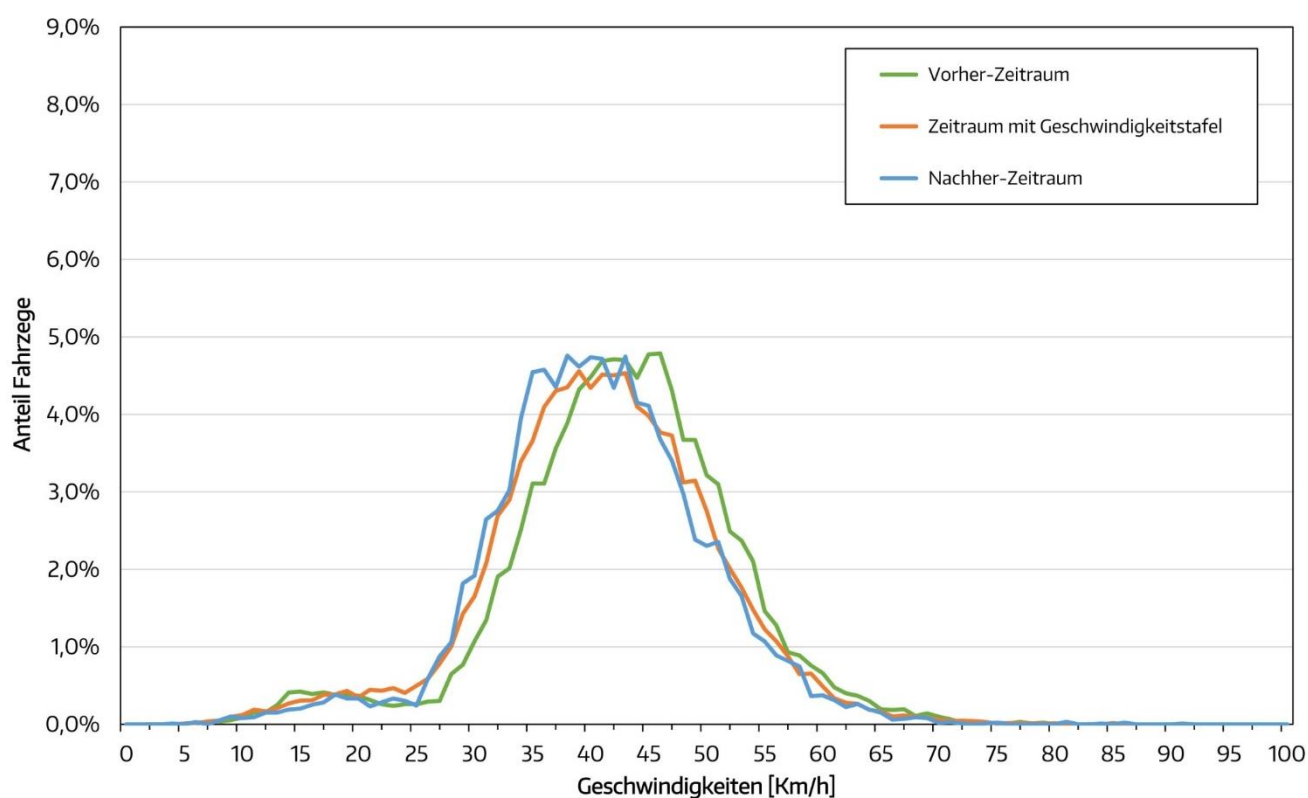
Abbildung 38: Moritzburg – Summenkurve Häufigkeitsverteilung bzw.  $V_{85}$ , Hauptgerät (Richtung Osten)



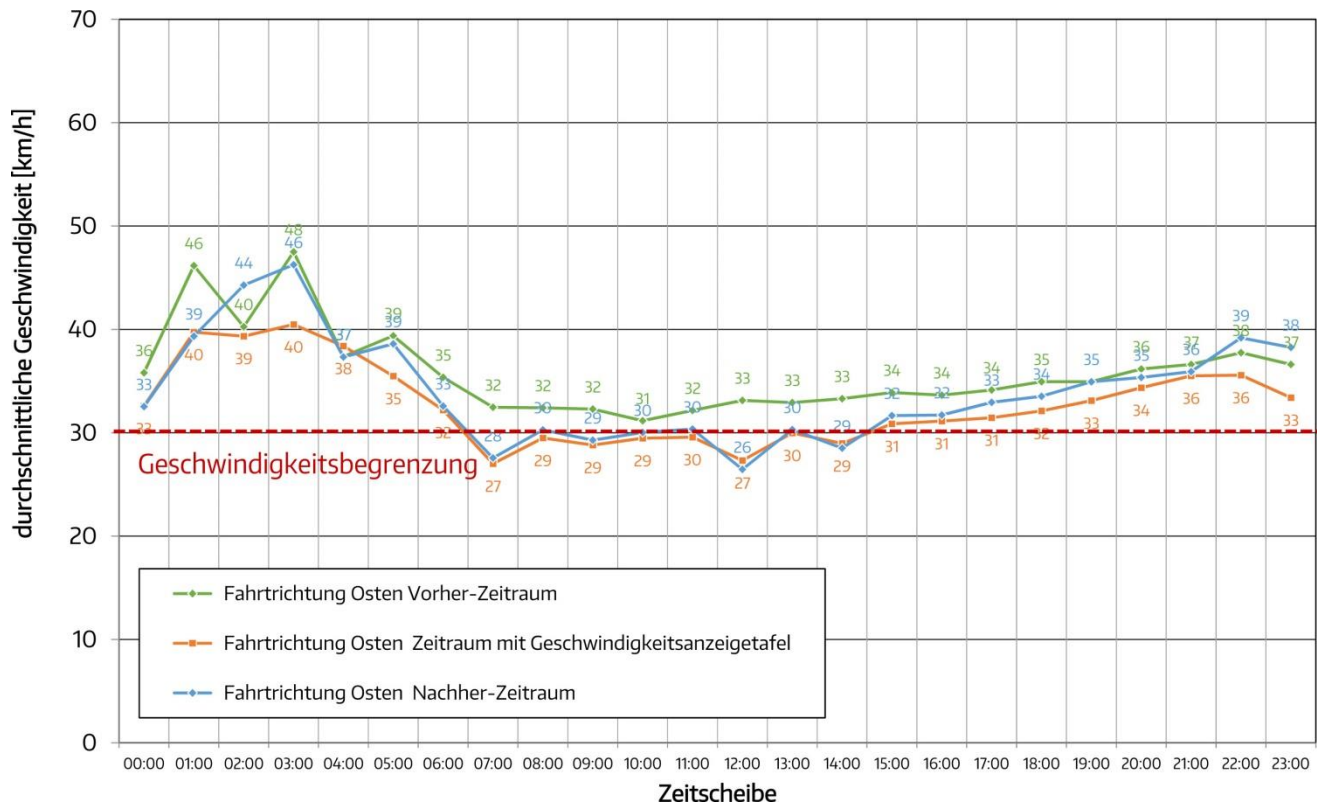
**Tabelle 8: Moritzburg – Anteil der Geschwindigkeitsbereiche bzw.  $V_{85}$ , Hauptgerät (Richtung Osten)**

Geschwindigkeitsbereich	Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum		Nachher-Zeitraum	
	Anteil	Anteil	Veränderung	Anteil	Veränderung
> 20 km/h	96,6 %	94,8 %	- 1,8 %	95,0 %	- 1,6 %
> 30 km/h	86,7 %	72,5 %	- 16,5 %	76,3 %	- 12,0 %
> 40 km/h	46,8 %	17,1 %	- 63,5 %	27,7 %	- 40,8 %
> 50 km/h	14,4 %	4,1 %	- 71,6 %	7,0 %	- 51,8 %
> 60 km/h	2,3 %	0,8 %	- 66,9 %	0,9 %	- 59,2 %
> 70 km/h	0,2 %	0,2 %	- 33,8 %	0,1 %	- 69,8 %
	Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum	Veränderung	Nachher-Zeitraum	Veränderung
$V_{85}$	50 km/h	41 km/h	- 18,0 %	45 km/h	- 10,0 %

Hinsichtlich der Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h sind die Effekte deutlich geringer, als bei den hohen Geschwindigkeiten. Der Anteil der Fahrzeuge, welche den Schwellwert überschreiten, sinkt lediglich von ca. 87 % auf 73 % ab. Dies entspricht einem Rückgang um ca. 17 %.



**Abbildung 39: Moritzburg – Häufigkeitsverteilung Geschwindigkeit, Zusatzgerät (Richtung Osten)**



**Abbildung 40: Moritzburg – Tagesgang durchschnittliche Geschwindigkeit, Zusatzgerät Richtung Osten**

Am Vergleichsquerschnitt ca. 70 m nach der Geschwindigkeitsanzeigetafel sind ebenfalls Veränderungen festzustellen. Die Abnahme der gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeit liegt zwar lediglich noch bei ca. 3,7 km/h. Jedoch ist auch hier eine Verschiebung der Glockenkurve mit Abnahmen zu verzeichnen (siehe Abbildung 19 und Abbildung 20). Zudem sorgt die Geschwindigkeitsanzeigetafel dafür, dass in diesem Bereich zwischen 7 und 15 Uhr die gemessene Durchschnittsgeschwindigkeit in stadteinwärtiger Richtung im Bereich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit liegt. In den hohen Geschwindigkeitsbereichen sind die Effekte deutlich geringer (siehe Tabelle 9).

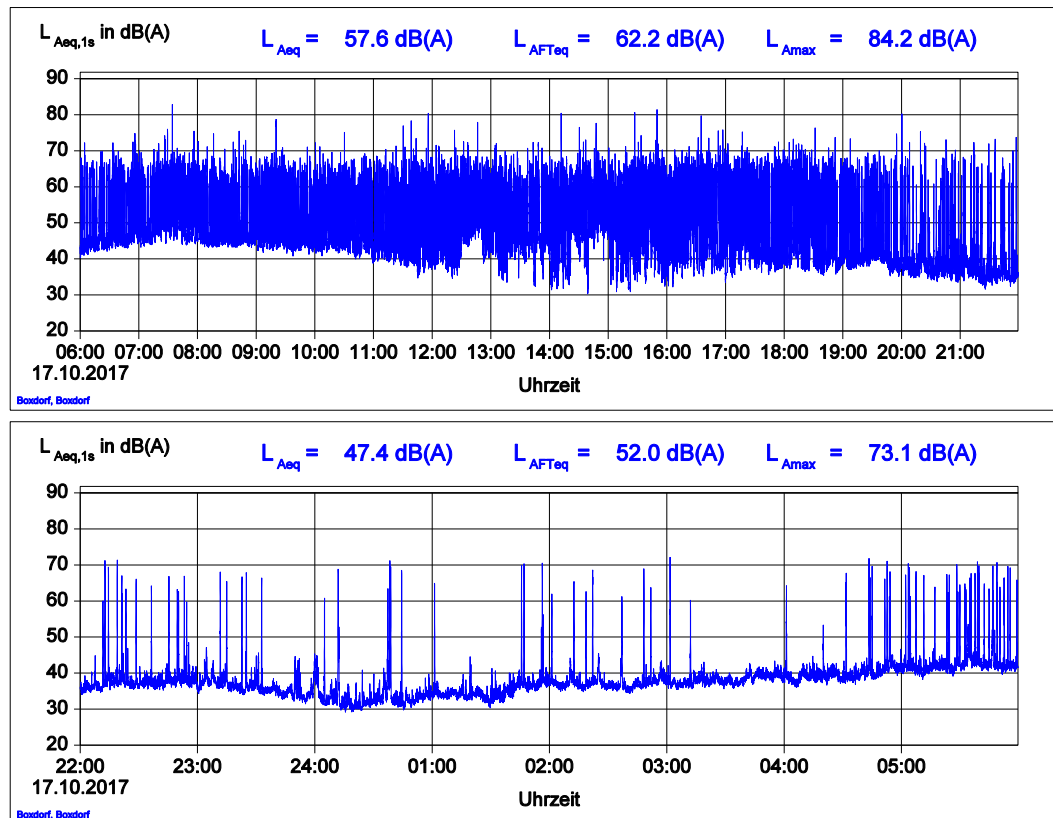
**Tabelle 9: Moritzburg – Anteil der Geschwindigkeitsbereiche bzw.  $V_{85}$ , Zusatzgerät (Richtung Osten)**

Geschwindigkeitsbereich	Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum		Nachher-Zeitraum	
	Anteil	Anteil	Veränderung	Anteil	Veränderung
> 20 km/h	96,4 %	96,7 %	0,2 %	97,4 %	0,9 %
> 30 km/h	92,0 %	89,0 %	- 3,3 %	89,7 %	- 2,5 %
> 40 km/h	61,8 %	52,6 %	- 14,9 %	49,7 %	- 19,5 %
> 50 km/h	18,8 %	14,4 %	- 23,1 %	12,9 %	- 31,2 %
> 60 km/h	2,8 %	2,0 %	- 28,9 %	1,6 %	- 42,0 %
> 70 km/h	0,3 %	0,3 %	- 4,3 %	0,1 %	- 53,4 %
	Vorher-Zeitraum	Vergleichs-zeitraum	Veränderung	Nachher-Zeitraum	Veränderung
$V_{85}$	52 km/h	50 km/h	- 3,8 %	50 km/h	- 3,8 %



### 3.4 Akustische Bewertung Vorher-Nachher-Situation

In Abbildung 41 ist der Zeitverlauf für die Lärmpegelmessung am Messstandort in Boxdorf beispielhaft für einen Messtag, getrennt nach Tages- (6 - 22 Uhr) und Nachtzeitraum (22 - 6 Uhr) dargestellt. Während Tags ein gleichmäßig durch den Straßenverkehr geprägtes Geräuschniveau existiert sind nachts die Vorbeifahrten einzelner Fahrzeuge erkennbar.



**Abbildung 41: Moritzburg – Pegel-Zeit-Verlauf als Tagesgang vom 17.10.2017**

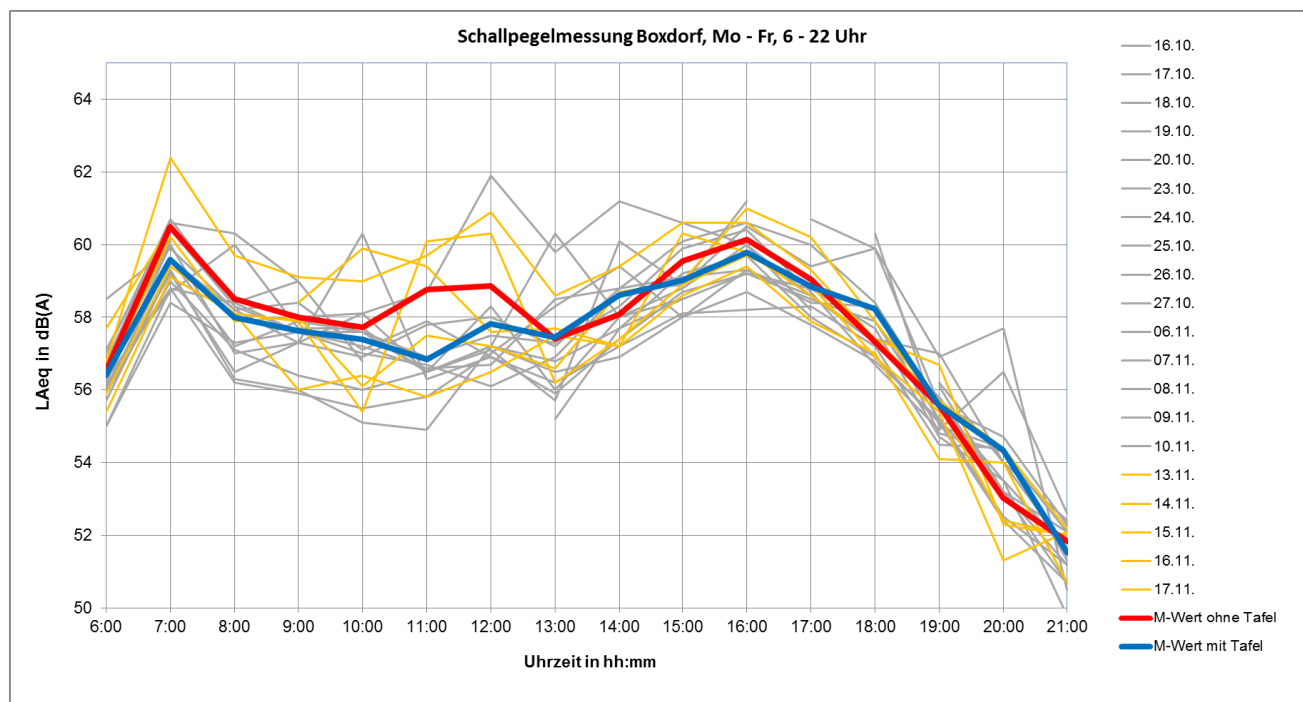
Für die Auswertung der Messungen wurden Tage mit hohem, vergleichbarem Verkehrsaufkommen ausgewählt. Daher mussten die Zeiten der KW 41 (ohne Geschwindigkeitsanzeigetafel) und der KW 44 (mit Geschwindigkeitsanzeigetafel) mit deutlich geringerem Verkehrsaufkommen wegen Schulferien bzw. Feiertag / Brückentag aus der Auswertung ausgeschlossen werden. Auch der Nachtzeitraum sowie das Wochenende (Samstag, Sonntag) wurden wegen des deutlich geringeren Verkehrsaufkommens und zu hohen Streuungen nicht betrachtet.

Eine Umrechnung der Verkehrszahlen auf einen gleichen Bezugswert erfolgte nicht, da damit die zu prüfende Verkehrsmengen- / Geschwindigkeitsabhängigkeit von vornherein als gegeben vorausgesetzt werden würde. Aus den verbliebenen Wochen wurde die Auswertung für den Zeitraum Montag bis Freitag in der Zeit zwischen 6 und 22 Uhr durchgeführt.

Generell wurden die Messungen wesentlich durch die nicht von der Geschwindigkeitsanzeige abgedeckte Gegenrichtung beeinflusst. Das Geschwindigkeitsniveau auf dem Großen Gallberg lag in Fahrtrichtung Westen ca. 10 km/h über dem der in Richtung Osten fahrenden Fahrzeuge. Dies spiegelt sich in den Ergebnissen der

Schalldruckpegelmessung (in 4,8 m Abstand zur Fahrbahnmitte stadteinwärtige Spur bzw. 7,1 m Abstand zur Fahrbahnmitte stadtauswärtige Fahrspur) wider.

Der äquivalente Dauerschalldruckpegel über den gesamten Auswertezeitraum zeigt nur einen sehr geringen Unterschied zwischen den Messungen mit und ohne Geschwindigkeitstafel ( $L_{Aeq} = 58,0 \text{ dB(A)}$  ohne Tafel,  $L_{Aeq} = 57,7 \text{ dB(A)}$  mit Tafel). In Abbildung 42 ist der Tagesgang des gemessenen Schalldruckpegels und der zugehörigen Fahrzeugbewegungen dargestellt.



**Abbildung 42: Moritzburg – Schalldruckpegelmessung aller relevanten Messtage als Tagesgang**

Aus den Aufzeichnungen zu den Fahrzeugbewegungen (siehe Abbildung 27 und Abbildung 28) ist ersichtlich, dass in den Morgenstunden zwischen 6:00 und 10:00 Uhr weit mehr Fahrzeuge in Fahrtrichtung Osten unterwegs sind. Umgekehrt verhält es sich in den Nachmittagsstunden (ca. 14:00 - 19:00 Uhr) mit weit mehr Bewegungen in Fahrtrichtung Westen. Werden die Messwerte nach den Fahrtrichtungen differenziert, ergeben sich die in Tabelle 10 dargestellten Messwerte.

**Tabelle 10: Moritzburg – Differenzierung der Messwerte nach Fahrtrichtung**

Auswertezeitraum	$L_{Aeq}$ in dB(A) ohne Tafel	$L_{Aeq}$ in dB(A) mit Tafel	Differenz
6 - 10 Uhr Kfz-Vorzugsfahrtrichtung Osten	58,4 dB(A)	57,9 dB(A)	-0,5 dB
14 - 19 Uhr Kfz-Vorzugsfahrtrichtung Westen	58,5 dB(A)	58,5 dB(A)	0,0 dB

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass in den Zeiten, in denen Vorbeifahrten in die stadteinwärtige Richtung überwiegen, der Effekt der Pegelminderung etwas deutlicher wird und diese immerhin 0,5 dB beträgt. Die Ergebnisse zeigen auch, dass im Zeitraum mit überwiegender Fahrten in stadtauswärtige Richtung (und damit ohne Ein-

fluss durch die Geschwindigkeitstafeln) die gemessenen Pegel konstant blieben. Auch die Anzahl der Fahrbewegungen in den einzelnen Wochen sind in etwa konstant (siehe Abbildung 29).

Auf Grundlage des erfassten Geschwindigkeitsniveaus sowie einem festen durchschnittlichen Verkehrsaufkommen wurde weiterhin für den Vorher-, Mit- und Nachherzeitraum der Lärmpegel auf Grundlage der RLS-90 berechnet. Die Rechenergebnisse sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

**Tabelle 11: Moritzburg – Rechnerische Bestimmung der Beurteilungspegel**

		vorher		mit Tafel		nachher	
		LV	SV	LV	SV	LV	SV
Fahrtrichtung Osten	v in km/h	41,3	37,3	35,1	31,4	37,5	33,0
	Verkehrsmenge	1174	81	1174	81	1174	81
Fahrtrichtung Westen	v in km/h	47,7	41,2	45,1	39,7	44,7	39,2
	Verkehrsmenge	1074	87	1074	87	1074	87
Fahrtrichtung Osten	L <sub>r24h</sub>	56,1		55,3		55,5	
Fahrtrichtung Westen	L <sub>r24h</sub>	54,5		54,3		54,2	
	L <sub>r</sub>	58,4		57,8		57,9	

Es ist erkennbar, dass sowohl auf der stadteinwärtigen Spur als auch stadtauswärts (hier zumindest geringfügig) das Geschwindigkeitsniveau sinkt.

Für die Spur in Fahrtrichtung Osten ergibt sich nach Installation der Geschwindigkeitstafel im Messzeitraum eine Minderung des Geschwindigkeitsniveaus um ca. 5 - 6 km/h. Die Pegelminderung für diese Spur beträgt dabei rechnerisch immerhin fast 1 dB. Auch in der Fahrtrichtung Westen (mit einem um ca. 6 - 10 km/h höheren Geschwindigkeitsniveau als stadteinwärts) sinkt das Geschwindigkeitsniveau um ca. 2 km/h. Insgesamt macht sich die Geschwindigkeitsreduzierung jedoch nicht signifikant in einer Pegelminderung bemerkbar, da in Summe aus beiden Fahrtrichtungen der Beurteilungspegel um weniger als 1 dB sinkt.

## 4 Ergebnisse anderer Untersuchungen

Bereits in der Vergangenheit wurde die Wirkung von Geschwindigkeitsanzeigetafeln und „Dialog-Displays“ auch in verschiedenen anderen Studien untersucht. Der Fokus der Betrachtungen lag dabei jedoch in der Regel bei Fragen der Verkehrssicherheit. Die Ergebnisse der bereits vorliegenden Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

### **GDV, Unfallforscher der Versicherer / TU Dresden: „Lob und Tadel – Wirkung des Dialog-Displays“, 2009**

Im Auftrag des Verbandes der Versicherer (GDV) wurden durch die Professur für Verkehrspsychologie der TU Dresden der Einsatz von Geschwindigkeitsanzeigetafeln / „Dialog-Displays“ an vier Standorten in Berlin wissenschaftlich begleitet. Hierbei wurden verschiedene Systeme getestet. Basis der Betrachtungen bildeten eine einmonatige Vorher-Untersuchung, ein mehrmonatiger Betrieb der Geschwindigkeitsanzeigetafeln sowie eine einmonatige Nachher-Untersuchung.

Der Titel der Studie bezieht sich nicht auf das Ergebnis, sondern auf das Feedback durch die Geschwindigkeitsanzeigetafeln / „Dialog-Displays“ an die Verkehrsteilnehmer. Es wurde eine Rückgang der durchschnittlichen Geschwindigkeiten um bis zu 3 km/h ermittelt. Während des vergleichsweise langen Durchführungszeitraumes waren keine Gewöhnungseffekte festzustellen. Dies bedeutet, dass eine durchgängige und gleichbleibende Minderung des Geschwindigkeitsniveaus stattfand, so lange die Anzeige aktiv bzw. installiert war. Nach Abbau der Technik haben sich die Fahrgeschwindigkeiten wieder erhöht. Entsprechend konnte keine Langzeitwirkung durch die Geschwindigkeitsanzeigetafeln / „Dialog-Displays“ festgestellt werden. Die stärksten Geschwindigkeitsrückgänge wurden für „Dialog-Displays“ ermittelt.

Als Fazit der Studie wird festgehalten, dass Geschwindigkeitsanzeigetafeln / „Dialog-Displays“ ein adäquates Mittel bieten, um verträgliche Geschwindigkeiten in sensiblen Bereichen zu unterstützen. Für eine Entschärfung von Unfallschwerpunkten seien sie jedoch ungeeignet.

### **TU Braunschweig, Institut für Verkehr und Stadtbauwesen: „Empirische Untersuchung zur Wirkung dynamischer Geschwindigkeitsanzeiger“, 2011**

Im Rahmen der Untersuchungen des Institut für Verkehr und Stadtbauwesen der TU Braunschweig wurden insgesamt sechs Standorte betrachtet. Hierbei kamen zwei unterschiedliche Vergleichsmethoden zur Anwendung. Einerseits wurden mit einem zeitlichen Versatz gearbeitet. Ähnlich wie in der vorliegenden Untersuchung wurden dabei am selben Standort Betrachtungen ohne und mit Geschwindigkeitsanzeigetafel durchgeführt. An den anderen Standorten erfolgte der Vergleich über einen räumlichen Versatz. Dies bedeutet, dass im Verlauf einer Straße zwei Messquerschnitte verglichen wurden. Einer befand sich dabei vor und einer im Einwirkungsbereich der Geschwindigkeitsanzeigetafel.

Auch in der Studie der TU Braunschweig wird ein positiver Einfluss durch die Geschwindigkeitsanzeigetafeln auf die Geschwindigkeitswahl nachgewiesen. Mit Anzeigetafel ist sowohl die durchschnittliche Geschwindigkeit als auch der Anteil der Fahrzeuge, welche die zulässige Höchstgeschwindigkeit überschreiten deutlich niedriger, als ohne unsanktionierte Verkehrsüberwachung. Zudem wurde im Rahmen der Vergleichserhebungen mit räumlichem Versatz ein linearer Zusammenhang zwischen der Höhe der Geschwindigkeit bei Einfahrt in den Untersuchungsbe-

reich und der erzielten Geschwindigkeitsdifferenz nachgewiesen. Dies bedeutet, umso schneller das Fahrzeug unterwegs war, umso höher war auch der Minderungseffekt durch die Geschwindigkeitsanzeigetafel.

**Universität der Bundeswehr München, Masterarbeit von Roman Dittrich**

**„Auswirkungen von Dialog-Displays auf das Geschwindigkeitsniveau im Innerortsbereich an einem ausgewählten Beispiel“, 2013:**

In der Masterarbeit von Roman Dittrich wurde lediglich an einem Standort die Wirkung einer Geschwindigkeitsanzeigetafel betrachtet. Allerdings umfasste die Begleiterhebung vier Messpunkte und erstreckte sich über eine Länge von ca. 300 m. Bei der untersuchten Geschwindigkeitsanzeigetafel handelte es sich um ein sog. Dialog-Display+, welches eine Kombination aus „Dialog-Display“ und Geschwindigkeitsanzeiger darstellt.

Im Ergebnis der Untersuchungen wurde eine Reduzierung des Geschwindigkeitsniveaus um ca. 10 km/h ermittelt. Entsprechend sieht der Autor das betrachtete Dialog-Display+ als gute Möglichkeit zur punktuellen Geschwindigkeitsreduktion an. Der Wirkungsbereich der Geschwindigkeitsanzeigetafel ist allerdings begrenzt. Nach dem Display erhöht sich die Geschwindigkeit wieder.

**Vortrag „Mit emotionaler Ansprache Geschwindigkeiten senken“ TU Dresden, RTB GmbH, 2007:**

Im Rahmen des Presseseminars „Geschwindigkeit“ am 26. / 27. November 2007 in Bonn wurde im Vortrag „Mit emotionaler Ansprache Geschwindigkeit senken“ von Rudolf Broer (RTB GmbH) und Jan Stern (TU Dresden) auf Forschungsergebnisse zum Thema Geschwindigkeitsanzeigetafeln eingegangen. Es wird dabei dafür plädiert, die Verkehrsteilnehmer emotional mit Bildern und Botschaften über Dialogdisplays anzusprechen. Die zum damaligen Zeitpunkt noch weit verbreiteten reinen Geschwindigkeitsanzeigetafeln werden als nicht zielführend erachtet. Teilweise waren an den entsprechenden Geräten „Highscore“-Listen angebracht, auf denen die höchsten Geschwindigkeiten dokumentiert wurden. Entsprechende kontraproduktive Effekte sollten möglichst vermeiden werden.

# 5 Zusammenfassung / Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurde anhand zwei konkreter Beispiele über einen Zeitraum von 6 Wochen der Einfluss von Geschwindigkeitsanzeigetafeln / „Dialog-Displays“ auf die gefahrene Geschwindigkeit und die Lärmsituation untersucht. Hierbei wurden Konstellationen betrachtet, die im Rahmen der Lärminderung relevant sind. Einerseits handelte es sich um einen Tempo-30-Abschnitt, andererseits um eine typische Ortseingangssituation mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

Im Ergebnis der Untersuchungen wurde festgestellt, dass Geschwindigkeitsanzeigetafeln einen Beitrag leisten können, die Einhaltung der zulässigen Geschwindigkeit zu verbessern bzw. ein verträgliches Geschwindigkeitsniveau zu gewährleisten. Umfang und Ausprägung der Absenkung des Geschwindigkeitsniveaus ist allerdings stark von den jeweiligen Rahmenbedingungen abhängig. Die Wirkung ist örtlich auf den Nahbereich begrenzt. Entsprechend sind die Standorte für Geschwindigkeitsanzeigetafeln gezielt und problembezogen zu suchen und auszuwählen.

Im Untersuchungszeitraum waren Gewöhnungseffekte nicht zu beobachten. Dies bedeutet, dass die Effekte in gleichem Umfang zu verzeichnen sind, solange die Geschwindigkeitsanzeigetafel an einem Standort installiert ist. Nach Abbau der Tafeln steigt das Geschwindigkeitsniveau jedoch unmittelbar wieder an. Daher ist an Problemstellen eine dauerhafte Installation der Geschwindigkeitsanzeigetafeln zu empfehlen. Zur Minimierung des Wartungsaufwandes und Vermeidung von Ausfallzeiten sollte bei einer dauerhaften Installation eine externe Stromversorgung vorgesehen werden.

Eine akustische Wirkung der Geschwindigkeitsanzeigetafeln war im Rahmen der gewählten Versuchsanordnung nur in geringem Umfang nachweisbar. Ursache bildeten hierbei u. a. die Überlagerungseffekte durch die Gegenrichtung. Aus akustischer Sicht wäre daher eine parallele beidseitige Anordnung wichtig. Auch dann sind die messbaren akustischen Effekte jedoch nicht zu überschätzen. Als Begleitmaßnahme, insbesondere auch im Sinne der Sekundäreffekte (Förderung des Umweltverbundes, Erhöhung der Verkehrssicherheit, etc.) und der psychologischen Komponenten sind Geschwindigkeitsanzeigetafeln dennoch als Instrument in der Lärmaktionsplanung zielführend. Insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten konnten im Vergleich zur Veränderung bei den Durchschnittsgeschwindigkeiten deutliche Abnahmen nachgewiesen werden. Damit verbunden ist eine Reduzierung der Anzahl von einzelnen hohen Pegelspitzen, was gerade nachts eine Entlastung der Lärmsituation bedeutet.

Im Bereich des untersuchten Ortseinganges hat sich gezeigt, dass neben der stadteinwärtigen Fahrtrichtung auch in stadtauswärtiger Richtung deutliche Übertretungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit existieren. Zur Sicherung eines angemessenen Geschwindigkeitsniveaus sollten daher im Ortseingangsbereich möglichst Maßnahmen vorgesehen werden, welche in beiden Fahrtrichtungen wirken.

Anhand der Literaturrecherche wurde deutlich, dass die Verkehrsteilnehmer möglichst emotional über Bilder und Botschaften angesprochen werden sollten. Entsprechend sollten möglichst Dialog-Displays bzw. Varianten mit kombinierter Anzeige von Geschwindigkeit und weiteren Informationen eingesetzt werden. Von reinen Geschwindigkeitsanzeigetafeln ist abzuraten.



# Literaturverzeichnis

„LOB UND TADEL“ WIRKUNGEN DES DIALOG-DISPLAYS GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT  
IN ZUSAMMENARBEIT MIT DER TUD VERKEHRSPSYCHOLOGIE, 2009

[HTTPS://UDV.DE/SITES/DEFAULT/FILES/TX\\_UDVPUBLICATIONS/FORSCHUNGSBERICHT-DIALOGDISPLAY\\_01\\_0.PDF](https://udv.de/sites/default/files/tx_udvpublications/forschungsbericht-dialogdisplay_01_0.pdf)

EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG ZUR WIRKUNG VON DYNAMISCHEN GESCHWINDIGKEITSANZEIGEN IN HANNOVER UNTER-  
SUCHUNG DER TU BRAUNSCHWEIG, 2011

[HTTP://WWW.IVS.TU-BS.DE/CMS/PDF/MITARBEITER/ROHDE/EMP\\_UNTERS\\_Z\\_WIRKUNG\\_V\\_DYN\\_GESCHW\\_IN\\_H\\_KURZF.PDF](http://www.ivs.tu-bs.de/cms/PDF/Mitarbeiter/Rohde/Emp_unters_z_wirkung_v_dyn_geschw_in_h_kurzf.pdf)

ROMAN DITTRICH, MASTERARBEIT AUSWIRKUNGEN VON DIALOG-DISPLAYS AUF DAS GESCHWINDIGKEITSNIVEAU IM INNER-  
ORTSBEREICH AN EINEM AUSGEWÄHLTEN BEISPIEL, FT 2013

RICHTLINIEN FÜR DEN LÄRMSCHUTZ AN STRAßEN (RLS-90), FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN UND VERKEHRS-  
WESEN, KÖLN 1992

**Herausgeber:**

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)  
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden  
Telefon: +49 351 2612-0  
Telefax: +49 351 2612-1099  
E-Mail: [lfulg@smul.sachsen.de](mailto:lfulg@smul.sachsen.de)  
[www.smul.sachsen.de/lfulg](http://www.smul.sachsen.de/lfulg)

**Autor:**

SVU Dresden  
Gottfried-Keller-Straße 24, 01157 Dresden  
Telefon: +49 351 42211-96  
Telefax: +49 351 42211-98  
E-Mail: [info@svu-dresden.de](mailto:info@svu-dresden.de)  
[www.svu-dresden.de](http://www.svu-dresden.de)

**Redaktion:**

Christoph Fritzsche  
Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen / Referat Anlagenbezogener  
Immissionsschutz, Lärm  
Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden  
Telefon: +49 351 2612-5209  
Telefax: +49 351 2612-5099  
E-Mail: [christoph.fritzsche@smul.sachsen.de](mailto:christoph.fritzsche@smul.sachsen.de)

**Fotos:**

Titelbild Jens Heinze, Abbildungen 4, 24 <http://www.openstreetmap.org/>, Abbildungen 21, 22, 23, 41, 42 CDF Schallschutz, alle weiteren Abbildungen SVU Dresden

**Redaktionsschluss:**

24.01.2018

**Hinweis:**

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/30074> heruntergeladen werden.

**Verteilerhinweis**

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.